MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO CACALOTEPEC



PROMOVENTE:

GUBEDANO DOMÍNGUEZ ACEVEDO

LOCALIDAD: EL CACALOTE

MUNICIPIO: VILLA DE TUTUTEPEC DE MELCHOR OCAMPO

ESTADO: OAXACA

masao

Tabla de contenido

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 13

1.1 PROYECTO 13

1.1.1 Nombre del proyecto 13

1.1.2 Ubicación del proyecto 13

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 14

1.1.4 Presentación de la documentación legal 15

1.2 Promovente 16

1.2.1 Nombre o razón social 16

1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente 16

1.2.3 CURP 16

1.2.4 Dirección para oír y recibir notificaciones 16

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 16

1.3.1 Nombre o razón social 16

1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP 16

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 16

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 16

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 18

2.1 Información general del proyecto 18

2.1.1 Naturaleza del proyecto 18

2.1.2 Selección del sitio 19

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 21

2.1.3.1 Ubicación física del sitio de extracción 21

2.1.3.2 Ubicación física de las obras asociadas 24

2.1.4 Inversión requerida 26

2.1.5 Dimensiones del proyecto 26

2.1.5.1 Superficie total del polígono del proyecto (en m2). 26

2.1.5.2 Superficie por afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto. 26

2.1.5.3 Superficie en (m2) para obras permanentes. Indicar su relación en porcentaje respecto a la

superficie total. 28
2.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 28
2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 29

2.2 Características particulares del proyecto 32

2.2.5.1 Extracción de material en greña 37
2.2.5.2 Traslado de material 39
2.2.5.3 Cribado y almacenamiento de materiales 39
2.2.5.4 Mantenimiento 40
2.2.5.5 Limpieza 40
2.2.5.6 Nivelaciones 41
2.2.5.7 Comercialización de materiales pétreos 41
2.2.8.1 Personal 42
2.2.8.2 Insumos 42
2.2.8.3 Maquinaria y vehículos 43
2.2.9.1 Emisiones a la atmósfera 43
2.2.9.2 Residuos sólidos 46
2.2.9.3 Residuos líquidos 47
2.2.9.4 Ruido 47
2.2.9.5 Generación de residuos peligrosos 48

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 50

3.1 Ordenamientos jurídicos federales 50

3.1.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 51
3.1.2.2 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 51
3.1.2.3 Ley de Aguas Nacionales 52
3.1.2.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 53
3.1.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental 54

3.2 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE TERRITORIO 55

3.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 55
3.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca 63
3.2.3 Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo 82

3.3 Planes y Programas de Desarrollo 100

3.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 100

3.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2028 100

3.4 Normas Oficiales Mexicanas 102

3.4.1 Normas en materia ambiental 102

3.4.2 NORMAS ADICIONALES 107

3.5 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 109

3.5.1 Áreas Protegidas 109

3.5.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)/CONABIO. 110

3.5.3 Programa Regiones Terrestres Prioritarias para la Conservación de la 111

3.5.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPS)/CONABIO. 112

3.5.5 Regiones Marinas Prioritarias 114

3.5.6 Sitios RAMSAR 116

3.6 Conclusiones del análisis de los instrumentos normativos en materia ambiental y demás aplicables al proyecto. 118

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 120

4.1 Delimitación del área de estudio 120

4.1.1.1 Área de influencia 124

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 124

4.2.1 Aspectos abióticos 124

4.2.1.1 Clima 124

4.2.1.2 Peligros hidrometeorológicos 127

4.2.1.3 Calidad del aire 129

4.2.1.4 Confort sonoro 133

4.2.1.5 Geología y geomorfología 135

4.2.1.6 Suelos 142

4.2.1.7 Hidrología superficial 146

4.2.2 Morfología del río Cacalotepec 149

4.2.2.1 Humedal 155

4.2.2.2 Hidrología subterránea 158

4.2.3.1 Vegetación terrestre 159

4.2.3.2 Fauna 175

4.2.3.3 Fauna acuática 186

4.2.4.1 Calidad paisajística 190

4.2.5.1 Demografía 194
4.2.5.2 Distribución de la población por rangos de edad 195
4.2.5.3 Población indígena 196
4.2.5.4 Rezago Social 197
4.2.5.5 Vivienda 199
4.2.5.6 Vías de comunicación 199

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 202

5.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales 202
5.1.3.1 Criterios 206
5.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 209

5.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 209
5.2.1.1 Conclusiones 247

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 251

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 251

6.2 Impactos residuales 265

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 269

7.1 Pronóstico del escenario 269
7.1.1 Escenario sin actuación 269
7.1.2 Escenario con actuación sin medidas de mitigación 270
7.1.3 Escenario con actuación y con medidas de mitigación 270
7.1.4 Descripción de los escenarios 270

7.2 Programa de Vigilancia Ambiental 274

7.3 Conclusiones 288

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 290

8.1 Formatos de presentación 290

8.2 Otros anexos 290

8.3 Glosario de términos 291

9 BIBLIOGRAFÍA 295

TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono de extracción. 21

Tabla 2. Coordenadas UTM del patio de almacenamiento y cribado 24

Tabla 3. Programa general de Trabajo anual (Operación y mantenimiento) 33

Tabla 4. Volúmenes de material disponibles para la extracción en las secciones del banco 38

Tabla 5. Personal requerido durante la ejecución del proyecto 42

Tabla 6. Maquinaria que se utilizará durante la ejecución del proyecto 43

Tabla 7. Vehículos que se utilizará durante la ejecución del proyecto 43

Tabla 8. Cálculo de la cantidad de combustible que utilizará la maquinaria del proyecto 45

Tabla 9. Emisiones de fuentes móviles para las actividades del proyecto 45

Tabla 10. Generación de residuos sólidos urbanos por parte del personal 47

Tabla 11. Vinculación del proyecto con los rectores de desarrollo de la UAB 142 en el POEGT 57

Tabla 12. Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UGA 054 del POERTEO 66

Tabla 13. Vinculación de las estrategias aplicables del POERTEO con las medidas propuestas 76

Tabla 14. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de Minería 84

Tabla 15. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de Flora y fauna 85

Tabla 16. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de Asentamientos Humanos 87

Tabla 17. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de Infraestructura 93

Tabla 18. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028 101

Tabla 19. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de emisiones de fuentes móviles _____ 104

Tabla 20. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de residuos peligrosos____ 105

Tabla 21. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de protección de flora y fauna106

Tabla 22. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de contaminación por ruido 107

Tabla 23. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en materia de seguridad e higiene en el trabajo aplicables al proyecto _____ 107

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en especificaciones de remediación de suelos contaminados_____ 108

Tabla 25. Vinculación del proyecto con la RHP 31 Río Verde-Laguna de Chacahua _____ 113

Tabla 26. Información climática de la estación climatológica 20098, periodo 1951 al 2010126

Tabla 27. Emisión de contaminantes atmosféricos en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo_____ 130

Tabla 28. Coordenadas del punto de medición de la calidad del aire _____ 131

Tabla 29. Resultado de las mediciones de la calidad del aire realizadas en campo_____ 132

Tabla 30. Resultados de la medición de ruido en el predio propuesto para el almacenamiento de materiales_____ 135

Tabla 31. Sinuosidad del tramo medido en el estudio hidráulico _____ 151

Tabla 32. Composición de la vegetación más representativa vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia _____ 162

Tabla 33. Vegetación en las áreas agrícolas de riego anual y permanente dentro del SA_ 166

Tabla 34. Listado de mamíferos para el Sistema Ambiental del proyecto _____ 184

Tabla 35. Listado de aves para el Sistema Ambiental del proyecto _____ 185

Tabla 36. Listado de reptiles para el Sistema Ambiental del proyecto _____ 186

Tabla 37. Coordenadas de localización de la poza de agua identificada _____ 187

Tabla 38. Listado de peces para el Sistema Ambiental del proyecto _____ 189

Tabla 39. Criterios para la evaluación del paisaje 190
Tabla 40. Rangos de valoración del paisaje 192
Tabla 41. Valoración del paisaje 193
Tabla 42. Descripción de las categorías de los municipios indígenas 196
Tabla 43. Grado de Rezago Social para la localidad de El Cacalote (2020) 198
Tabla 44. Indicadores de impacto del proyecto 205
Tabla 45. Resumen de valoración de impactos por indicador 248
Tabla 46. Pronósticos de los escenarios 271

FIGURAS

Figura 1 Ubicación del sitio del proyecto. 13
Figura 2 Croquis de macro localización 14
Figura 3 Polígono de extracción en el río Cacalotepec 23
Figura 4 Fotografía satelital del patio de almacenamiento y cribado al que se trasladará el material. 24
Figura 5 Vista con dirección sureste del predio de almacenamiento 25
Figura 6 Vista con dirección sureste del predio de almacenamiento y cribado 25
Figura 7 Condiciones del lecho y vegetación en las márgenes del río Cacalote 27
Figura 8 Imagen satelital con donde se observa el entronque de la carretera federal No. 200 con el camino de acceso al río Cacalotepec 29
Figura 9 Camino de acceso de terracería desde la carretera federal No. 200 30
Figura 10 Caminos de acceso a la parcela destinada como patio de almacenamiento y cribado 30
Figura 11 Entronque del camino de acceso con la carretera federal Pinotepa Nacional-Salina Cruz 31

Figura 12 Camino de acceso al norte del polígono de extracción entre terrenos agrícolas y pastizales ____ 31

Figura 13 Distribución de instalaciones en el patio de almacenamiento y cribado ____ 36

Figura 14 Perfil topográfico del terreno natural y de la rasante de extracción disponible ____ 39

Figura 15 Proyecto ubicado dentro de la UAB 142 ____ 56

Figura 16 Proyecto ubicado dentro de las UGA´s 024 y 014 ____ 64

Figura 17 Proyecto ubicado dentro de las UGA´s 19 y 20 del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo ____ 82

Figura 18 Referencia del proyecto respecto a las ANP'S del Estado de Oaxaca ____ 109

Figura 19 Referencia del proyecto respecto a las AICA'S del Estado de Oaxaca ____ 110

Figura 20 Referencia del proyecto respecto a las RTP'S del Estado de Oaxaca ____ 111

Figura 21 Referencia del proyecto respecto a las RHP'S del Estado de Oaxaca ____ 112

Figura 22 Referencia del proyecto respecto a las RMP'S del Estado de Oaxaca ubicándose dentro de la Región Marina Prioritaria Chacahua-Escobilla ____ 115

Figura 23 Referencia del proyecto respecto a los sitios RAMSAR ____ 117

Figura 24 Sobreposición del trazo del proyecto (polígono morado) en el detalle del mapa del POEGT ____ 120

Figura 25 Sobreposición del trazo del proyecto en el detalle del mapa del POERTEO ____ 121

Figura 26 Sobreposición del trazo del proyecto sobre el mapa del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo ____ 122

Figura 27 Delimitación del Sistema Ambiental y área de influencia ____ 123

Figura 28 Carta de Climas del sistema ambiental del Proyecto ____ 125

Figura 29 Riesgo de ciclones tropicales para el área de estudio ____ 128

Figura 30 Mapa que muestra el riesgo de inundaciones para el área de estudio ____ 129

Figura 31 Equipo empleado para la medición de la calidad del aire ____ 131

Figura 32 Realización del monitoreo de la calidad del aire ____ 131

Figura 33 Calidad perceptible del aire en una sección del polígono de extracción y área de almacenamiento de materiales ____ 133

Figura 34 Equipo empleado para la medición del ruido, se observan los niveles máximos y mínimos registrados ____ 134

Figura 35 Medición de los niveles de ruido en el área propuesta para el almacenamiento de

materiales 134

Figura 36 Elevaciones del sistema ambiental del Proyecto 136

Figura 37 Vista del río Cacalotepec y valles aledaños, vista desde el puente Cacalotepec aguas arriba del polígono propuesto para extracción 137

Figura 38 Vista en primer plano de la llanura aluvial en el límite este del área de influencia, y en segundo plano las formaciones de lomeríos al noreste del Sistema Ambiental 137

Figura 39 Carta Geología para el sistema ambiental del Proyecto 138

Figura 40 Aspecto de lecho del río Cacalotepec e en la sección media del SA, aguas arriba del polígono de extracción 140

Figura 41 Depósitos de arena sobre el lecho del río Cacalotepec 141

Figura 42 Distribución de las intensidades máximas, basadas en la Escala Modificada de Mercalli, de intensidades para temblores de gran magnitud ocurridos entre 1845 y 1999. 142

Figura 43 Carta edafológica para el sistema ambiental del Proyecto 143

Figura 44 Aspecto superficial del suelo en la zona este del área de influencia del proyecto 144

Figura 45 Terrenos en los que el suelo ha sido alterado por el desarrollo de actividades agrícolas 145

Figura 46 Presencia de residuos sólidos dentro de un terreno agrícola en el área de influencia del proyecto 146

Figura 47 Red hidrológica presente en el SA 147

Figura 48 Pastizales inducidos para la crianza de ganado 148

Figura 49 Margen izquierda del río Cacalotepec en una sección del polígono de extracción 149

Figura 50 Detalle de plano en planta del polígono de extracción 150

Figura 51 Polígono del proyecto en el que se observa la longitud de thalweg y la longitud del valle 151

Figura 52 Lecho plano y con baja pendiente en la que se tiene la deposición de arenas 152

Figura 53 Cauce durante la temporada de lluvias con una baja velocidad de escurrimiento 153

Figura 54 Margen izquierda del río Cacalotepec en de la sección del polígono de extracción 154

Figura 55 Margen derecha del río en la sección del polígono de extracción 154

Figura 56 Sección transversal del río en el área de extracción 155

Figura 57 Sistema estuarino en la descarga de las aguas del río Cacalotepec con el mar 156

Figura 58 Delimitación de la sección del humedal que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto ____ 157

Figura 59 Mapa de hidrología subterránea para el área de estudio ____ 158

Figura 60 Mapa de vegetación y uso del suelo para el SA ____ 160

Figura 61 Río Cacalotepec y vegetación de selva mediana subcaducifolia al noroeste del SA 161

Figura 62 Pastizal cultivado en primer plano (por la margen izquierda del río Cacalotepec) y vegetación de mediana subcaducifolia al noreste del SA ____ 161

Figura 63 Pastizales cultivados en terrenos cercanos al río Cacalotepec. a) Zona este del área de influencia del proyecto, b) Sur del área de influencia de proyecto ____ 165

Figura 64 Áreas agrícolas con cultivos de maíz en el área de influencia del proyecto ____ 166

Figura 65 Áreas agrícolas con cultivos de papaya en el área de influencia del proyecto ____ 167

Figura 66 Aspecto del lecho del río en el polígono de extracción (vista desde el límite aguas arriba con dirección hacia aguas abajo) ____ 168

Figura 67 Vegetación sobre las márgenes del río Cacalotepec en la sección correspondiente al polígono de extracción. a) Vista hacia aguas arriba desde la parte media del polígono de extracción, b) Vegetación característica en la margen izquierda del polígono de extracción, c) Vegetación característica en la margen derecha del polígono de extracción. ____ 170

Figura 68 Camino cosechero existente que será empleado durante la operación del proyecto. a) Trazo sobre áreas agrícolas. b) Trazo entre área de pastizales. C) llegada del camino por la margen izquierda del río Cacalotepec. ____ 172

Figura 69 Vegetación de manglar en la confluencia del río Cacalotepec con el mar ____ 173

Figura 70 Mangle blanco en la orilla del cuerpo de agua del sistema estuarino ____ 174

Figura 71 Palmas cocoteras colindantes al cuerpo de agua que han desplazado a la vegetación de manglar ____ 175

Figura 72 Ejecución de los trabajos de campo para el registro de fauna ____ 176

Figura 73 Registro indirecto de mastofauna realizada en terrenos agrícolas dentro del área de influencia del proyecto ____ 177

Figura 74 Registro indirecto de mastofauna en las márgenes del río Cacalotepec ____ 178

Figura 75 Avistamiento de aves en las márgenes del río colindantes con vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia ____ 179

Figura 76 Avistamiento de aves en las márgenes del río Cacalotepec ____ 179

Figura 77 Avistamiento de aves en la zona de manglar ____ 180

Figura 78 Registro indirecto de avifauna ____ 180

Figura 79 Registro directo de reptiles sobre las márgenes del río Cacalotepec ____ 181

Figura 80 Registro indirecto de reptiles en sobre el lecho del río Cacalotepec ____ 182

Figura 81 Muestra de láminas de fauna de la región a pobladores de la localidad ____ 184

Figura 82 Estancamiento de agua al norte del SA ____ 187

Figura 83 Acercamiento al agua estancada al norte del SA ____ 188

Figura 84 Ejemplares juveniles de ictiofauna en el cauce del río Cacalotepec ____ 189

Figura 85 Distribución de la población femenina y masculina en la localidad de El Cacalote 194

Figura 86 Pirámide de población de la localidad por grupos quinquenales en la localidad de El Cacalote ____ 195

Figura 87 Detalle de la tabla del Catálogo de localidades A y B de acuerdo a la clasificación del INPI 2020 ____ 197

Figura 88 Gráfica de cobertura de servicios públicos básicos en la vivienda en localidad de El Cacalote ____ 199

Figura 89 Grado de accesibilidad a carreteras pavimentadas ____ 200

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO CACALOTEPEC

1.1.2 Ubicación del proyecto

Río: Cacalotepec
Localidad: El Cacalote
Municipio: Villa de Tututepec de Melchor Ocampo
Estado: Oaxaca

El proyecto se ubicará dentro del cauce del Río Cacalotepec, en la Región Hidrológica RH 21, identificada con el nombre de Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), dentro de la cuenca Río Colotepec y Otros (C), Subcuenca San Pedro Mixtepec (RH21Cb).

De manera puntual, el banco se localiza a 200 m al sur del puente "Cacalote" ubicado en la carretera federal Número 200 Santiago Pinotepa Nacional – Salina Cruz en la localidad de El Cacalote, municipio de municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.



Figura 1 Ubicación del sitio del proyecto.

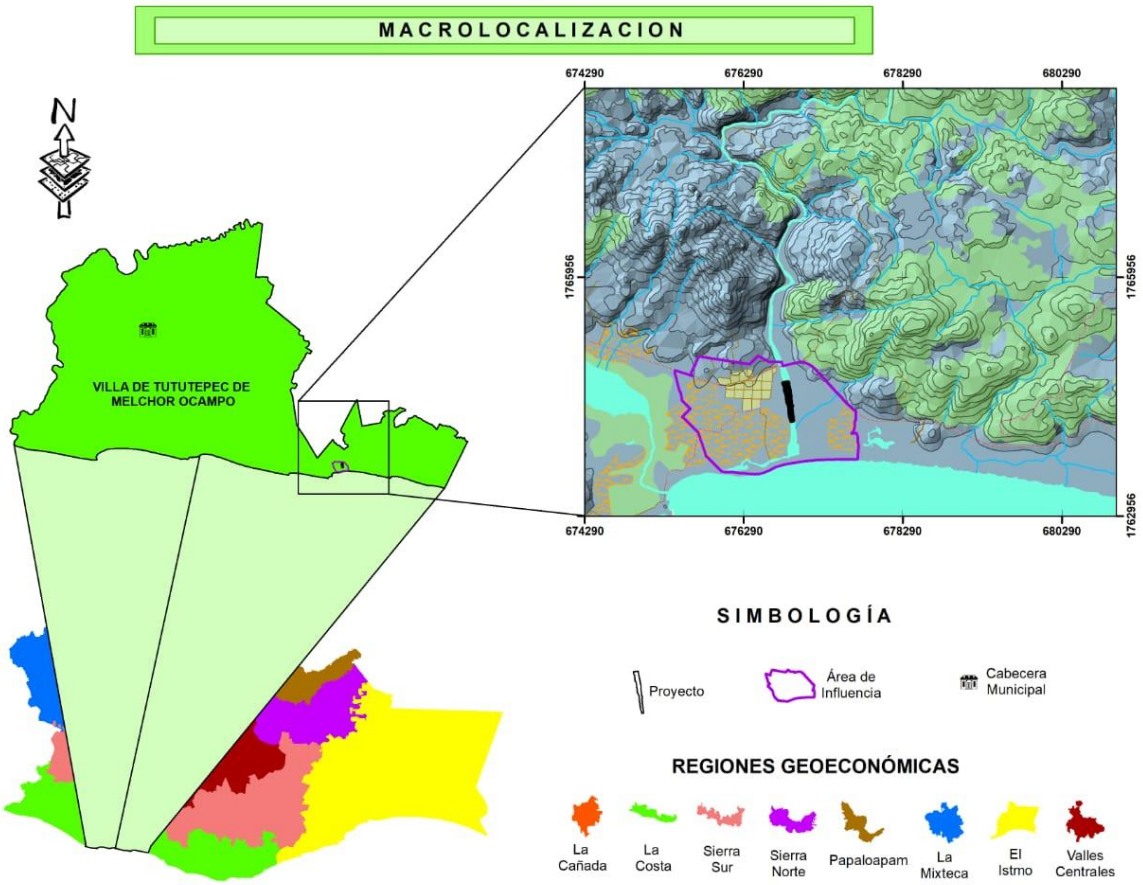


Figura 2 Croquis de macro localización

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto dependerá de la demanda existente en la zona respecto a los materiales a extraer y de la disposición del material en el banco de aprovechamiento, así como también del Título de Concesión de Aprovechamiento de materiales pétreos que será tramitado ante la Comisión Nacional del Agua.

Con base a lo anterior se estima un tiempo de vida útil del proyecto de 5 años, ya que este es el periodo recomendado por la Comisión Nacional del Agua, ya que se considera que es el tiempo en que la dinámica hidrológica conserva sensiblemente las mismas características y permite el aprovechamiento propuesto.

De manera previa al vencimiento de este periodo se solicitará la ampliación de la vigencia ante SEMARNAT y CONAGUA, con la finalidad de continuar operando el banco, esto para que el proyecto resulte rentable.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

ACREDITACIÓN DEL PROMOVENTE

ANEXO A IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL C. GUBEDANO DOMÍNGUEZ ACEVEDO

Copia certificada por el Lic. Enrique Rojas Zavaleta, Titular de la Notaría en funciones número catorce, del Estado Libre y Soberano de Oaxaca, de la credencial con fotografía expedida por el Instituto Federal Electoral del Ciudadano Gubedano Domínguez Acevedo con clave de elector DMACGB83012020H400.

ANEXO B. CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL

Copia de la constancia de situación fiscal del ciudadano Gubedano Domínguez Acevedo, con R.F.C. DOAG830120BU0 Expedida por el Servicio de Administración Tributaria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con fecha de emisión del 28 de junio de 2023, con situación de registro Activo.

ANEXO C. ACREDITACIÓN LEGAL DEL PREDIO DESTINADO COMO PATIO DE ALMACENAMIENTO

Copia del contrato de comodato celebrado entre el C. Gabino Isaías Domínguez Serrano poseedor del lote No. 143 de una superficie de 05-72-15.01 hectáreas, ubicado en el paraje denominado "El Cacalote" en Río Grande, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Juquila, Oaxaca, con constancia de posesión número 28/04/19 emitida por la Colonia Federal Agrícola y Ganadera "Río Grande", con figura jurídica reconocida en el Diario Oficial de la Federación mediante sentencia de fecha 01 de diciembre de 1999; y el C. Gubedano Domínguez Acevedo, al cual se le entrega en comodato una superficie de 2.10 hectáreas del lote en mención por un periodo de 25 años a partir del año 2024.

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

C. Gubedano Domínguez Acevedo

1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

[redacted]

1.2.3 CURP

[redacted]

1.2.4 Dirección para oír y recibir notificaciones

[redacted]

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o razón social

Mantenimiento y Saneamiento de Oaxaca.

1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

[redacted]

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

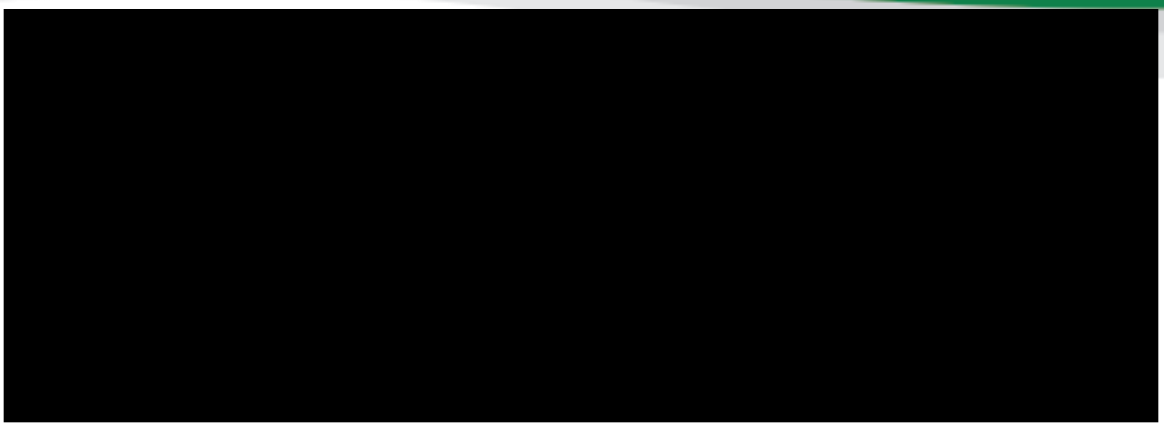
M.C. Jesús Enrique Avendaño Orozco

CÉDULA PROFESIONAL: 4074389

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

Lo testado corresponde al RFC, CURP, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).



Lo testado corresponde al RFC, CURP, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto comprende la extracción por medios mecánicos de materiales pétreos del banco situado en el cauce del río Cacalotepec, en la localidad de El Cacalote en el Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca.

El proyecto contempla el transporte del material extraído del río Cacalotepec mediante un camión tipo volteo a un terreno que será destinado como patio de almacenamiento y cribado ubicado a 150 metros al este del banco de extracción y que actualmente tiene un uso agrícola.

De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto en mención se encuentra dentro del supuesto establecido en el artículo 5°, inciso R, fracción II, por tratarse de actividades con fines comerciales en ríos.

A pesar de que se puede considerar una actividad relacionada con la minería, cabe señalar que, para efectos de la evaluación en materia de impacto ambiental, no se somete a dicho procedimiento en términos del artículo 28 fracción III de la LGEEPA, ya que por tratarse de rocas o productos de su descomposición que son utilizados para la fabricación de materiales para la construcción, se exceptúa de la aplicación de la Ley Minera, de acuerdo con lo establecido en su artículo 5°, fracción IV.

Los objetivos principales del proyecto son:

- Extraer arena y en menor volumen grava del cauce del Río Cacalotepec.
- Comercializar los materiales pétreos como materiales para la construcción en el Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y municipios cercanos.
- Favorecer el desarrollo de la industria de la construcción por la relación oferta-demanda, sin desequilibrar la tasa de aprovechamiento frente a la oferta de arena y grava
- Generar empleos e impulsar el desarrollo económico de la región.
- Realizar el desazolve del cauce del Río Cacalotepec de manera sustentable.

El proyecto contempla la extracción de arena y grava por medios mecánicos para su posterior traslado al patio de criado y almacenamiento mediante camiones tipo volteo.

El proyecto se realizará en una superficie total de **19,083.933 m2**, ubicándose el banco de

material en el cauce del Río Cacalotepec en la jurisdicción del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y que se pretende obtener en concesión para la realización de dicho aprovechamiento, mediante solicitud a la Comisión Nacional del Agua.

De acuerdo con el estudio hidráulico realizado en el Rio Cacalotepec para la definición del volumen máximo de material pétreo que puede ser extraído en el cauce, utilizando el programa HEC-RAS, se definió que existe un volumen disponible en el banco de 8,903.00 m3 de material anual; a pesar de haber estimado este volumen disponible, se solicita para la autorización en materia de impacto ambiental la mitad del volumen disponible, es decir **4,451.50 m3/ año** de material, ya que de acuerdo al análisis del mercado disponible en la zona, se contempla que con este volumen se cubriría la demanda de materiales y se garantizaría tener este volumen de material disponible aun cuando en los años subsecuentes no se recargue el material como se ha estimado, además de que por la capacidad técnico-económica del proyecto no se podría aprovechar el total del volumen calculado disponible.

El proyecto se desarrollará en un periodo de **5 años** un volumen total de extracción de **22.257.50 m3** por este periodo siempre y cuando exista la disponibilidad de material lo cual se deberá verificar con un estudio de recarga cada año una vez que se termine la temporada de lluvias.

El polígono de extracción tendrá un largo de **480 m**. La extracción se realizará a una **profundidad promedio de 46.65 cm** ajustándose a lo establecido en el estudio hidráulico y planos en cada sección.

Para conocer la avenida extraordinaria que podría presentarse en el cauce, se realizó el estudio hidrológico, considerando un periodo de retorno de 5 años de acuerdo con la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, mediante el cual se determinó un gasto máximo **de 255.70 m3/seg.**

2.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio, se emplearon diversos criterios, siendo los más importantes la disponibilidad del material en el banco, cercanía con el patio de almacenamiento propuesto, presencia de caminos vehiculares de acceso hasta el lugar de la extracción, el cual es usado desde décadas anteriores como camino cosechero que cuenta con dimensiones y condiciones adecuadas para el tránsito de vehículos por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos que puedan generar mayores impactos al ambiente.

De acuerdo con la normatividad facilitada por la Comisión Nacional del agua, la explotación de materiales pétreos no se podrá realizar en la zona federal o riberas de los cauces de corrientes de propiedad nacional por lo que se realizará en la zona inundable (dentro del cauce) por la avenida considerada en el periodo de retorno de 5 años. Así mismo la CONAGUA no considera la extracción viable en secciones curvas por lo que se proyectó la zona de extracción en un tramo sensiblemente recto.

La tipología de las viviendas en la localidad y en los poblados circunvecinos, donde se pretenden comercializar los materiales extraídos, es a base de material industrializado por lo que se tiene una demanda de materiales como grava y arena; la ejecución del proyecto, con criterios de aprovechamiento sustentable, ayudará a cubrir parte de esta demanda de tal forma que los materiales extraídos serán empleados cerca del sitio de extracción.

El entorno del proyecto se encuentra impactado debido a la realización de actividades antrópicas como procesos de cambio de uso de suelo que han retirado la cubierta forestal para su transformación en terrenos agrícolas y pastizales.

De acuerdo con los resultados del estudio hidráulico realizado en el Río Cacalote a la altura del puente Cacalote se tiene la existencia del recurso que se pretende explotar en cantidades suficientes para hacer viable el proyecto por lo que la reducción del suministro natural de materiales no alterará considerablemente los niveles de depósito de materiales aguas abajo, por el contrario, la extracción mejorará el comportamiento hidráulico del cauce.

Durante la operación del proyecto se tendrá la generación de empleos permanentes dentro de la localidad. En otro sentido, se generará la oferta de materiales pétreos con lo que se cubrirá parte de la demanda insatisfecha dentro de la comunidad y en los poblados vecinos.

De lo expuesto anteriormente, se observa que el área de influencia del proyecto cuenta con aptitud para el desarrollo de la actividad, siendo la coherencia social uno de los factores de importancia a considerar, ya que en cuanto a los elementos físicos y servicios se observa la presencia de infraestructura necesaria para la realización de las actividades, así como la disposición y demanda del recurso que se pretende explotar.

Dados los aspectos técnicos y económicos descritos, se realizó la propuesta del banco de extracción en un inicio considerando un tramo del cauce de 920 metros, del cual se realizó el estudio topográfico e hidráulico correspondiente y de estos estudios se concluyó que el tramo viable de extracción sea de 480 metros de largo.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

2.1.3.1 Ubicación física del sitio de extracción

El proyecto "Extracción de materiales pétreos en el río Cacalotepec", comprende actividades de extracción de arena y grava en el Río Cacalotepec, motivo por el cual es sometido al procedimiento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental, se ubica en la localidad de El Cacalote en el Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo del estado de Oaxaca.

El municipio se encuentra comprendido entre los 15°55' y 16°17' de latitud norte y 97°10' y 97°48' de longitud oeste a una altitud entre 0 y 1600 metros sobre el nivel del mar.

Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Colinda al norte con los municipios de Santiago Jamiltepec, Tataltepec de Valdés y San Miguel Panixtlahuaca; al este con los municipios de Santa Catarina Juquila, Santos Reyes Nopala y San Pedro Mixtepec -Dto. 22-; al sur con el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de Santiago Jamiltepec.

El proyecto se ubica en el cauce del Río Cacalotepec a 200 metros aguas abajo del puente El Cacalote, el cauce colinda con su zona federal, y esta a su vez con terrenos agrícolas pertenecientes a la Colonia Federal Agrícola y Ganadera "Río Grande".

A la presente manifestación de impacto ambiental se anexa plano topográfico, donde se detalla la ubicación del banco de extracción, así como se anexa en medio magnético el archivo kml del polígono y sus vértices además del archivo en Excel que contiene las coordenadas de este.

Las coordenadas del polígono de extracción, con Datum WGS84 son las siguientes en la zona 14 banda Q.

Tabla 1. Coordenadas UTM Datum WGS84 zona 14 del polígono de extracción.

VÉRTICE	X	Y
1	676,908.5539	1,764,160.0234
2	676,886.8079	1,764,156.1402
3	676,880.4379	1,764,175.3189
4	676,875.2554	1,764,194.7101
5	676,868.4600	1,764,215.9424
6	676,866.2643	1,764,235.8228
7	676,865.0147	1,764,255.7979
8	676,861.0471	1,764,275.4999

9	676,859.0633	1,764,295.4014
10	676,858.8320	1,764,315.4788
11	676,858.3114	1,764,335.5274
12	676,856.7029	1,764,355.4665
13	676,843.1376	1,764,374.2030
14	676,836.7844	1,764,393.6647
15	676,834.8755	1,764,411.2332
16	676,831.7525	1,764,430.9879
17	676,829.0168	1,764,450.8039
18	676,828.6517	1,764,470.9944
19	676,823.7854	1,764,490.4735
20	676,820.2386	1,764,510.1611
21	676,810.5109	1,764,528.8718
22	676,806.9681	1,764,548.5600
23	676,803.8451	1,764,568.3146
24	676,805.6652	1,764,588.8508
25	676,792.0947	1,764,606.9538
26	676,789.6682	1,764,626.8189
27	676,843.6498	1,764,635.3525
28	676,846.9100	1,764,615.6196
29	676,850.0330	1,764,595.8649
30	676,856.7925	1,764,576.6851
31	676,860.1023	1,764,556.9600
32	676,863.4379	1,764,537.2389
33	676,866.7697	1,764,517.5173
34	676,869.7110	1,764,497.7339
35	676,874.4936	1,764,478.2416
36	676,878.7597	1,764,458.6676
37	676,874.5233	1,764,437.7495
38	676,877.7315	1,764,418.0083
39	676,880.8771	1,764,398.0999
40	676,882.5461	1,764,378.1668

41	676,884.4878	1,764,358.2612
42	676,894.0672	1,764,339.1238
43	676,885.6754	1,764,318.1788
44	676,890.4098	1,764,298.5541
45	676,891.5468	1,764,278.5675
46	676,893.9689	1,764,258.7103
47	676,896.7099	1,764,238.8850
48	676,898.6413	1,764,218.9784
49	676,901.5224	1,764,199.4005
50	676,904.9623	1,764,179.6984

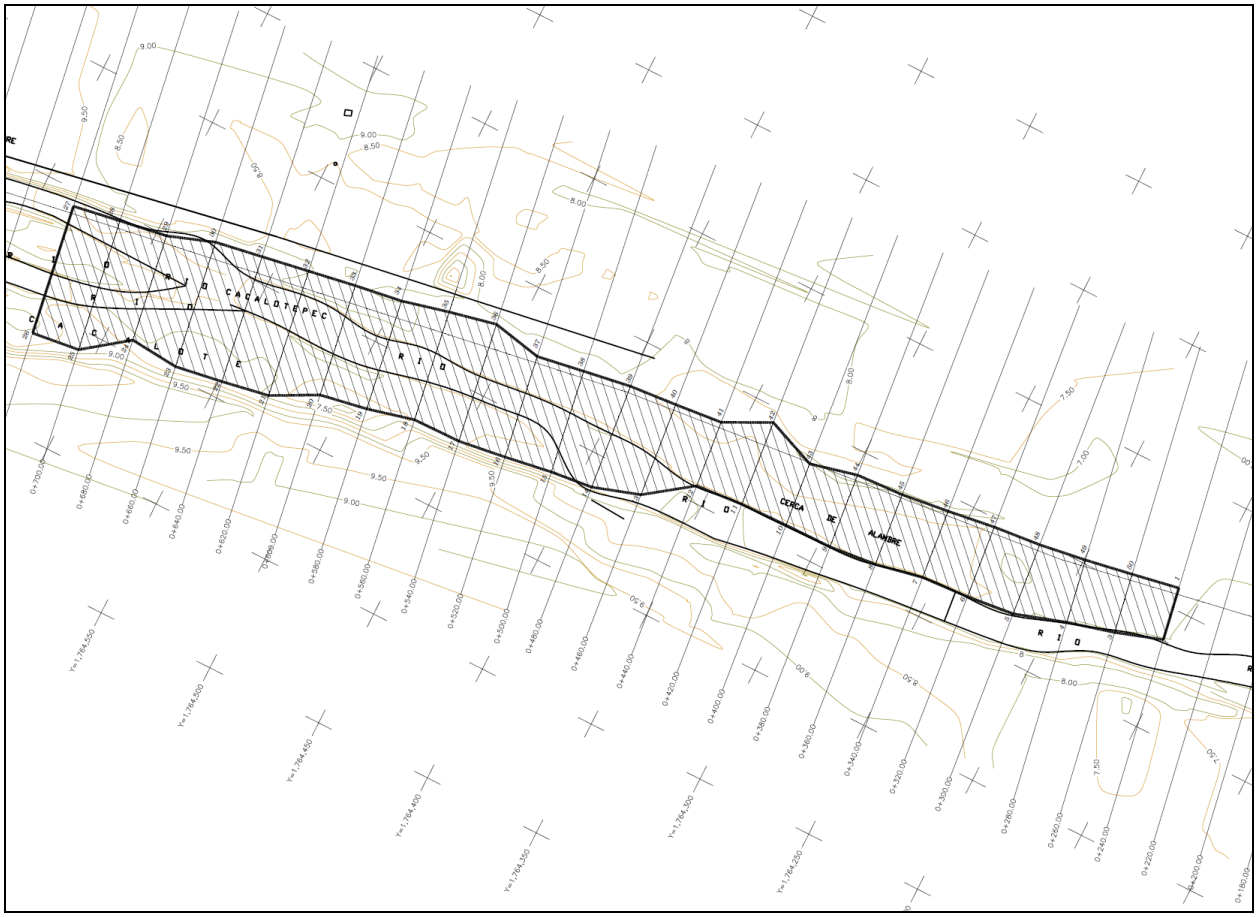


Figura 3 Polígono de extracción en el río Cacalotepec

2.1.3.2 Ubicación física de las obras asociadas

En esta sección se detalla la información respecto al área de almacenamiento y cribado, así como el camino de acceso al banco de extracción, no obstante, estos no están sujetos a evaluación ya que las actividades que se realizarán en esta área no se encuentran dentro de los supuestos establecidos en el artículo 28 de la LGEEPA.

Área de almacenamiento y cribado

El sitio destinado para el almacenamiento y cribado se encuentra a 150 m al este de la zona de extracción en las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 14 banda Q:

Tabla 2. Coordenadas UTM del patio de almacenamiento y cribado

VÉRTICE	X		Y
1	676,995.01		1,764,542.17
2	677,081.74		1,764,595.14
3	677,110.00		1,764,537.00
4	677,108.00		1,764,531.00
5	677,179.00		1,764,382.00
6	677,080.00		1,764,379.00
7	677,036.00		1,764,381.00
8	677,031.63		1,764,479.23
9	677,030.00		1,764,516.00



Figura 4 Fotografía satelital del patio de almacenamiento y cribado al que se trasladará el material.

Dentro del predio antes referido, se realizará además del almacenamiento, la selección de materiales, para esto último se instalará una criba manual, que permitirá la clasificación de los materiales una vez que estos sean descargados por los vehículos tipo volteo.

El predio destinado al área de almacenamiento y cribado es un área que ha sido dedicado a la agricultura desde hace décadas, actualmente sigue siendo dedicado a la agricultura como se puede observar en las imágenes siguientes.



Figura 5 Vista con dirección sureste del predio de almacenamiento



Figura 6 Vista con dirección sureste del predio de almacenamiento y cribado

2.1.4 Inversión requerida

La inversión inicial estimada es de $ 4,500,000.00 lo cual incluye una inversión inicial de la maquinaria y vehículos, así como el monto necesario para aplicar las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales el cual se estima en $ 366,000.00.

A la fecha no se ha realizado un estudio técnico económico que precise el periodo de recuperación del capital.

2.1.5 Dimensiones del proyecto

2.1.5.1 Superficie total del polígono del proyecto (en m2).

El polígono propuesto para la zona de extracción de material pétreo comprende una superficie de **19,083.933 m2**, ubicado en el cauce del Rio Cacalotepec.

El proyecto contempla un volumen anual de extracción de **4,451.50 m3/año**, durante un periodo de 5 años, con un volumen total de extracción de **22,257.50 m3** por este periodo.

El polígono de extracción tendrá un largo de 480 m. La extracción se realizará a una profundidad promedio de 46.65 cm ajustándose a lo establecido en el estudio hidráulico y planos en cada sección.

2.1.5.2 Superficie por afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Como se ha indicado anteriormente, la solicitud de autorización del proyecto se refiere a la extracción de materiales pétreos sobre el lecho del río Cacalotepec, de acuerdo con los resultados del estudio Hidráulico realizado el polígono se encuentra en su totalidad en la superficie natural del lecho el cual, como se pudo corroborar en los trabajos de campo no cuenta con vegetación como se puede evidenciar en las siguientes fotografías tomadas en el polígono propuesto.





Figura 7 Condiciones del lecho y vegetación en las márgenes del río Cacalote

Es importante mencionar que en todo momento se respetarán los márgenes del cauce, con la finalidad de no afectar a la vegetación ribereña, limitándose los trabajos al polígono de extracción.

En cuanto a los accesos se refiere, no se aperturarán caminos de acceso, debido a que se

utilizarán los caminos de acceso existentes como se detallará en el apartado "vías de acceso", por lo que no se requiere la apertura de nuevos caminos ni su ampliación y en su caso se verificará que cualquier actividad que se realice no implique la remoción de vegetación con vocación forestal.

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

En el cauce del río Cacalote sólo se extraerá el material por lo que no se consideran obras permanentes en el cauce y su zona federal ya que el material será llevado a un predio propiedad del promovente donde se instalará una criba manual.

Dado que la extracción de materiales es el motivo de la presentación de este documento, en el polígono propuesto para la zona de extracción de material pétreo, que comprende una superficie de 19,083.933 m2 no se construirá ninguna obra civil ni se colocará infraestructura de cualquier tipo de manera permanente.

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

Secciones del río sujetas a la obtención de la concesión:

La zona que se pretende obtener en concesión para la extracción de material es una sección de 480.0 m de longitud del cauce del Río Cacalotepec.

Uso de los cuerpos de agua: El río Cacalote es un escurrimiento de tipo intermitente por lo que únicamente presenta un cauce durante la temporada de lluvias. Cuando no presenta un flujo de agua superficial, el río no muestra un uso aparente, en la época en la que mantiene una corriente algunas secciones del cauce son empleadas como zonas recreativas.

Cabe mencionar que, en algunas secciones del río, aguas arriba puente el Cacalote, se han realizado algunas extracciones de materiales pétreos de manera irregular.

Usos de suelo en parcelas colindantes al sitio de extracción: Los terrenos colindantes al sitio de extracción presentan una morfología de suaves pendientes lo que ha promovido el desarrollo de actividades productivas como la agricultura y ganadería, los usos de suelo dominantes, como se describe a mayor detalle en capítulos posteriores, son la agricultura de temporal anual y permanente y, pastizales cultivados.

El banco de extracción de material pétreo solicitado tiene en todas sus colindancias a la zona federal del cauce del Río Cacalotepec.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La extracción de material en greña del banco requiere la concesión de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la extracción de material pétreo, por lo que es necesario la obtención del dictamen en materia de impacto ambiental como un requisito para poder tramitar dicha concesión.

La infraestructura de bienes y servicios requerida para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas es la siguiente.

- **Vías de acceso**

Para el transporte de los materiales no será necesaria la apertura de nuevos caminos ya que se cuenta con dos caminos que entroncan con la carretera federal Pinotepa Nacional-Salina Cruz y que conducen a la parcela que será destinada como patio de almacenamiento.

Se cuenta con un camino principal de acceso que entronca con la carretera federal No. 200 Pinotepa Nacional-Salina Cruz entre los km 102 y 104, específicamente por la margen izquierda del puente Cacalote.



Figura 8 Imagen satelital con donde se observa el entronque de la carretera federal No. 200 con el camino de acceso al río Cacalotepec



Figura 9 Camino de acceso de terracería desde la carretera federal No. 200

Los caminos de acceso al patio de almacenamiento tienen un ancho de 4 metros, que permiten la movilidad de los vehículos sin la necesidad de ampliar el camino.



Figura 10 Caminos de acceso a la parcela destinada como patio de almacenamiento y cribado

El camino norte (camino principal) tiene una longitud de 493.50 metros y el camino sureste tiene una longitud de 638 metros desde la carretera federal hasta el acceso a la parcela.



Figura 11 Entronque del camino de acceso con la carretera federal Pinotepa Nacional-Salina Cruz



Figura 12 Camino de acceso al norte del polígono de extracción entre terrenos agrícolas y pastizales

En vista de lo mencionado en puntos anteriores, el presente estudio únicamente incluye en su evaluación, las actividades hasta el traslado del material aprovechado al sitio de almacenamiento y cribado.

Los accesos mencionados se encuentran en la jurisdicción de la localidad El Cacalote, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, en dicho camino se realizarán trabajos de limpieza, deshierbe y mantenimiento

- **Energía eléctrica**

El proyecto no contempla el uso de energía eléctrica ya que la maquinaria que será utilizada funciona a base de combustible, además de que los trabajos se realizarán en horarios diurnos por lo que no se requerirá el servicio de energía eléctrica para medios de iluminación.

- **Combustible**

El combustible necesario para el uso en los camiones y maquinaria de extracción, será suministrado en la estación más cercana al sitio del proyecto, la cual se encuentra en la localidad de Río Grande de a 10 kilómetros metros del banco de extracción sobre la carretera federal 200.

- **Servicios hidrosanitarios**

Una vez que se inicien operaciones el promovente realizará la renta de un sanitario portátil, para el servicio de los trabajadores; este será ubicado en el patio de almacenamiento y cribado. El promovente determinará la viabilidad económica de construir un sanitario e instalar un biodigestor para el tratamiento de aguas residuales en su caso.

El agua potable para uso de los trabajadores será abastecida por medio de pipas y almacenada en un tinaco de polietileno.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Las actividades principales por desarrollar para el aprovechamiento de materiales constan de la extracción de material en greña desde el banco natural y su traslado al sitio de cribado y almacenamiento.

La presente manifestación de impacto ambiental se centra en la fase de extracción del banco natural ya que es la actividad por la que se somete a evaluación de impacto ambiental el presente proyecto, no obstante, se consideran además algunas actividades asociadas como se podrá observar en el apartado siguiente.

2.2.1 Programa General de Trabajo

Como se ha referido en secciones previas, la extracción de materiales se llevará a cabo durante el periodo de estiaje en los meses que, previo análisis de los estudios técnicos correspondientes establezca la Comisión Nacional del Agua durante un periodo de cinco años

de extracción. De acuerdo con el resultado del estudio hidrológico el periodo de secas es el comprendido entre los meses de enero a junio y de octubre a diciembre. Las actividades se iniciarán una vez que se obtenga la Concesión de aprovechamiento de materiales Pétreos otorgada por CONAGUA, el proceso de solicitud de la concesión comenzará una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, por lo cual **se solicita que la vigencia de la autorización sea en función del calendario establecido en la Concesión que se obtenga y no a partir de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental**, ya que para iniciar la extracción, es necesario concluir el trámite ante CONAGUA lo cual hace que las vigencias de las autorizaciones se desfasen hasta por dos años.

La preparación del sitio se llevará a cabo el primer mes de operación del proyecto, posteriormente durante cinco años se realizarán las actividades de acuerdo con el siguiente cronograma.

Tabla 3. Programa general de Trabajo anual (Operación y mantenimiento)

Actividad	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA												
TRASLADO DE MATERIAL												
CRIBADO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES												
MANTENIMIENTO												
LIMPIEZA												
NIVELACIONES												
COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS												

Se extraerá material de acuerdo con el calendario autorizado por CONAGUA donde se dejará de extraer material durante los meses julio, agosto y septiembre por tratarse de los meses más lluviosos en los que se generan mayores arrastres de material que permite que el cauce se recupere. Las actividades de extracción se realizarán **durante 9 meses por cinco años**, de manera previa a la conclusión a este periodo se verificará mediante la elaboración de nuevos estudios la viabilidad de continuar con la operación del proyecto y en su caso se solicitará la ampliación de la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental.

2.2.2 Preparación del sitio

Se delimitará el área en la que se extraerá el material pétreo, indicándoles a los trabajadores el marqueo para evitar afectaciones a áreas no concesionadas, se realizará la limpieza y retiro de ramas y basura en el polígono de extracción como en los caminos de acceso.

No es necesario llevar a cabo un desmonte o despalme, ya que los accesos son perfectamente transitables.

2.2.3 Etapa de Construcción

No se realizarán obras de construcción en el polígono de extracción, ya que por la naturaleza del proyecto no se requiere de alguna infraestructura para realizar la actividad de extracción que comprende el proyecto y que son motivo de la presentación de este documento.

Por lo cual, del polígono propuesto para la zona de extracción de material pétreo, que comprende una superficie de 19,083.933 m2 no se construirá ninguna obra civil ni se colocarán infraestructuras de cualquier tipo de manera permanente.

2.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.

El sitio de almacenamiento no se encuentra en algún área natural protegida, ni zona federal, por lo que sus condiciones locacionales garantizan que su ubicación no incremente el desequilibrio ecológico, así mismo, no se encuentra vegetación forestal ni se requerirá el desmonte de ninguna superficie para adaptar el sitio como patio de almacenamiento y cribado.

El predio tiene una superficie de 2.1 hectáreas y este ha sido entregado en comodato a favor del C. Gubedano Domínguez Acevedo por un periodo de 25 años a partir del año 2024 por el C. Gabino Isaías Domínguez Serrano, lo cual se acredita mediante copia del contrato en el anexo C.

Dentro del predio se tienen contempladas las siguientes instalaciones:

- Caseta
- Oficina
- Sanitario
- Bodega
- Almacén temporal de residuos peligrosos
- Área de cribado
- Área de almacenamiento de materiales
- Circulaciones
- Paradero de maquinaria pesada

Las instalaciones referidas serán construidas una vez que se inicien operaciones en el proyecto y conforme se tenga el capital correspondiente.

Se anexa plano de distribución de obras e instalaciones en el patio de almacenamiento y cribado, con las instalaciones georreferenciadas, presentando un cuadro de construcción de cada instalación en el que se señalan medidas y coordenadas de cada una.

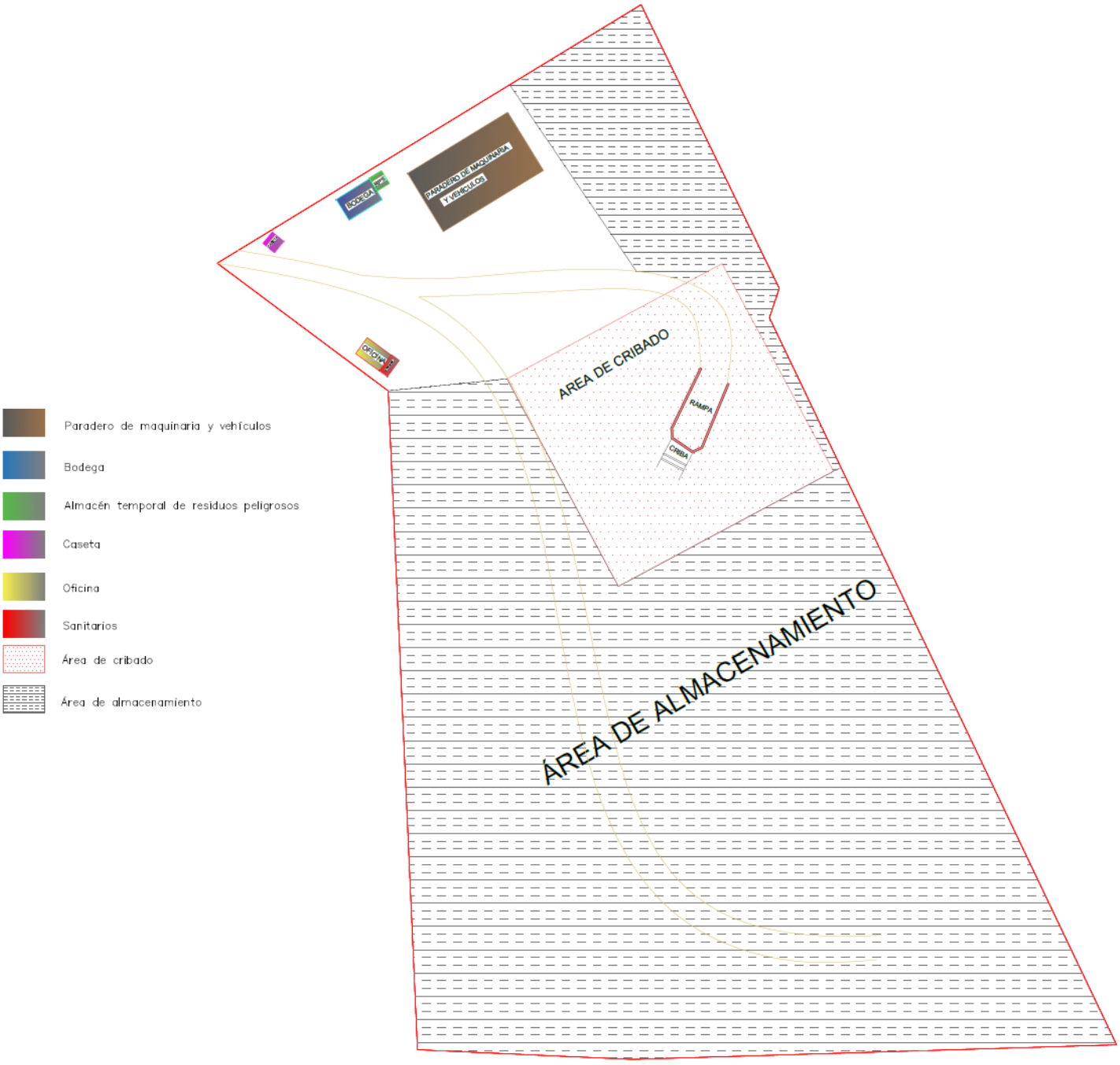


Figura 13 *Distribución de instalaciones en el patio de almacenamiento y cribado*

2.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento

En esta etapa se llevará a cabo la movilización de los vehículos y maquinaria al inicio de cada día de actividades.

La operación del proyecto básicamente consiste en la extracción de arena y grava, su traslado al patio de procesamiento y almacenamiento durante los periodos necesarios ya que, por tratarse de un producto de la industria de la construcción, los productos como arena y grava son comercializados dependiendo de la demanda existente, así como de las obras programadas a nivel municipal y local.

2.2.5.1 Extracción de material en greña

El principal objetivo de este proyecto es la extracción de material pétreo, donde la fuente de obtención de la materia prima será en el banco de extracción, ubicado en el cauce del Río Cacalotepec, Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, el cual se pretende explotar por un plazo de 5 años, de acuerdo con la Concesión que se solicita a la Comisión Nacional del Agua y en base al programa de trabajo ya mencionado anteriormente.

Se tendrá acceso al banco a través de los caminos de terracería existentes que comunican de la carretera federal No. 200 Pinotepa Nacional-Salina Cruz entre los km 102 y 104 a la zona federal del cauce del río Cacalotepec.

Una vez que se haya obtenido el permiso de extracción por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) del sitio seleccionado entre los meses de enero a junio y de octubre a diciembre, se iniciará el desarrollo del proceso de extracción dentro del polígono establecido, del cual se anexa el plano correspondiente.

El material se extraerá por medios mecánicos mediante el uso de una retroexcavadora y una Excavadora Caterpillar, ya que con esta última se puede extraer material del cauce sin la necesidad de ingresar al mismo.

La maquinaria por emplear ingresará al cauce del Río Cacalotepec, a través de los caminos que conducen a la zona federal de dicho cauce, posteriormente se colocará en sentido contrario al flujo de la corriente, y se procede a la excavación de acuerdo con el cálculo de volumen de Extracción de material disponible establecido en el estudio hidráulico, en el cual se establecen los volúmenes de acuerdo con los cadenamientos del levantamiento topográfico.

Tabla 4. Volúmenes de material disponibles para la extracción en las secciones del banco

ESTACIÓN	AREA (m^2)	DISTANCIA (m)	VOLUMEN (m3)
0+240	8.54		104.40
0+260	10.44	20.0	208.30
0+280	10.39	20.0	189.50
0+300	8.56	20.0	234.60
0+320	14.9	20.0	310.50
0+340	16.15	20.0	360.00
0+360	19.85	20.0	356.60
0+380	15.81	20.0	265.10
0+400	10.7	20.0	279.80
0+420	17.28	20.0	317.10
0+440	14.43	20.0	290.00
0+460	14.57	20.0	291.70
0+480	14.6	20.0	295.70
0+500	14.97	20.0	305.90
0+520	15.62	20.0	405.40
0+540	24.92	20.0	527.20
0+560	27.8	20.0	496.80
0+580	21.88	20.0	411.20
0+600	19.24	20.0	468.00
0+620	27.56	20.0	546.30
0+640	27.07	20.0	514.70
0+660	24.4	20.0	385.70
0+680	14.17	20.0	503.00
0+700	36.13	20.0	598.40
0+720	23.71	20.0	237.10
VOLUMEN DE EXTRACCIÓN=			8,903.00

La extracción del material se iniciará a partir de la cota del nivel superficial aguas abajo, para continuar el trayecto de explotación, hacia aguas arriba, es decir siguiendo la trayectoria del cadenamiento 0+240 al 0+720 sin realizarse la explotación por debajo de esa pendiente, para no crear oquedades que obstruyan a los escurrimientos y que interfieran con la misma velocidad del cauce.

A continuación, se muestra la profundidad promedio de extracciones propuestas en cada sección, siendo una profundidad promedio en todo el banco de 46.65 cm

El material se depositará en camiones tipo volteo con capacidad de 6 m3 de material, conteniendo arena, grava y en menor cantidad limo y arcilla, para su transporte al patio de almacenamiento el cual está ubicado a 160 metros del banco.

La extracción se realizará en una superficie total de 19,083.933 m2, en el banco de material pétreo, se extraerá un volumen de **4,451.50 m3/ año** de material verificando mediante estudios de manera anual que existe la disponibilidad de material para realizar la extracción durante los próximos cinco años.

Se llevará un control del material extraído indicando las secciones explotadas indicando su volumen mediante una bitácora de registro.

El material se extraerá durante 9 meses al año, tal y como se describe en el programa general de trabajo.

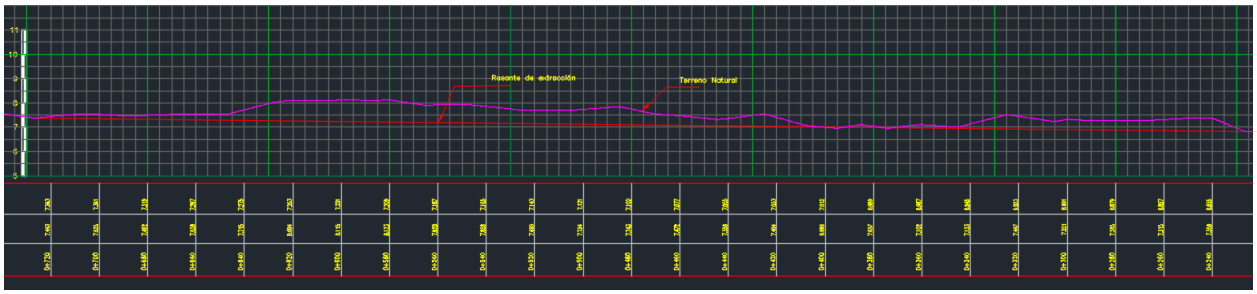


Figura 14 Perfil topográfico del terreno natural y de la rasante de extracción disponible

2.2.5.2 Traslado de material

Posterior a la carga de material en greña, este será transportado mediante camiones tipo volteo de 7 m3. Se trasladará del sitio de extracción a la zona de almacenamiento y cribado el cual se ha detallado en apartados anteriores.

Para el traslado del material al patio de almacenamiento, si el material está seco, este se cubrirá el volteo que transporte el material con una lona, para evitar la dispersión de partículas al aire, dicho traslado se realizará durante los días que se realice la extracción.

2.2.5.3 Cribado y almacenamiento de materiales

Se almacenará temporalmente el material extraído en el patio de almacenamiento y cribado. Se vigilará que no se almacene material dentro del cauce del Rio Cacalotepec ni su zona federal, para que no se vea afectado.

En el patio de almacenamiento se llevará a cabo el tamizado del material en greña por medio de Zarandas o cribas ensambladas de fierro soldado, con la finalidad de clasificar el material de acuerdo con sus diferentes granulometrías.

Una vez que termine la jornada de trabajo, la maquinaria permanecerá en el patio de almacenamiento. El promovente se sujetará a las condicionantes emitidas tanto en la resolución de la presente manifestación de impacto ambiental como en las condicionantes emitidas por la Comisión Nacional del Agua al otorgar la concesión correspondiente.

El almacenamiento será temporal ya que el material se comercializará de acuerdo con la demanda que se presente en las localidades cercanas.

2.2.5.4 Mantenimiento

El Mantenimiento debe ser una tarea constante para mantener la funcionalidad de la maquinaria móvil, vehículos y equipo de extracción, por lo que se ve necesario que los operadores vigilen la periodicidad con la que se llevará a mantenimiento en el tiempo que se encuentre en operación el proyecto.

El mantenimiento se solicitará que lo realice el promovente dentro del polígono del proyecto del patio de almacenamiento, este se realizará de manera preventiva de manera mensual y de manera correctiva cuando este se requiera.

Únicamente será permitido el mantenimiento en el patio de almacenamiento de materiales y en talleres especializados, evitando así cualquier tipo de reparación en el área de extracción y caminos de acceso; que pudiesen ocasionar derrames de combustibles, lubricantes o sustancias catalogadas como residuos peligrosos directamente en el suelo o agua.

Cuando ocurran fallas en la maquinaria o vehículos que impidan su traslado a la zona de servicio, se les dará el mantenimiento en el sitio de su descompostura, acondicionando lonas impermeables debajo de la maquinaria previo a su realización.

Se llevará una bitácora con registro de los servicios de mantenimiento a la maquinaria, vehículos y equipo.

2.2.5.5 Limpieza

Las actividades de limpieza se llevarán a cabo diariamente en todas las áreas del proyecto y en los accesos de esta. Se deberá instruir a los operadores de la maquinaria, para que todos los residuos domésticos generados sean transportados y entregados en el patio de almacenamiento, en ningún momento deberán de dejarse residuos expuestos en el suelo en la zona de trabajo y en los caminos de acceso.

Durante la temporada de lluvias y posterior a la misma se realizará la limpieza de caminos de acceso de manera periódica, retirando la vegetación secundaria desarrollada por efecto de las lluvias; estas actividades deben realizarse con medios manuales (machetes, picos, palas, etc.) y evitar la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente.

La materia vegetal retirada debe colocarse en áreas donde su descomposición natural pueda enriquecer el suelo y deberá evitarse la quema de dichos materiales.

2.2.5.6 Nivelaciones

Al finalizar cada ciclo de extracción se conformarán los relieves de los bordes de cualquier oquedad, así como se llevará a cabo la nivelación del sitio de extracción con la finalidad de que por ningún motivo queden desniveles, pozas, o encharcamientos en la zona de extracción.

2.2.5.7 Comercialización de materiales pétreos

De acuerdo con la demanda de los materiales de construcción, se llevará a cabo la venta a domicilio trasladando el material mediante camiones tipo volteo o vendiendo el material en el área de almacenamiento cuando así lo convenga con el comprador.

El material se comercializará en las localidades cercanas, a particulares y empresas constructoras que se encuentren ejecutando obras civiles dentro de los municipios que rodean el sitio del proyecto.

2.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Posterior al término de la vigencia de las autorizaciones correspondientes; se le dará la limpieza necesaria al sitio del proyecto y camino de acceso. El proceso natural de la escorrentía del río, conseguirá que el sitio explotado, regrese a su estado natural, únicamente se llevarán a cabo las nivelaciones necesarias en el cauce con la finalidad de no dejar oquedades.

Previo al vencimiento de la vigencia de 5 años de la concesión y el permiso tramitado para la extracción de material del cauce del Río Cacalotepec, otorgados por la Comisión Nacional del Agua y por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales respectivamente, si el sitio de extracción se considera apto para continuar con su aprovechamiento se realizarán los

estudios y trámites necesarios con la finalidad de solicitar una ampliación de plazos de la autorización en materia ambiental así como de la Concesión de aprovechamiento de materiales pétreos, trámites que se deberán iniciar meses antes de vencer la vigencia.

2.2.7 Utilización de explosivos

No se tiene contemplado el uso de explosivos durante la ejecución del proyecto.

2.2.8 Requerimiento de personal e insumos

2.2.8.1 Personal

Se contratará personal que se ocupará en cada una de las etapas del proyecto originarios de la región.

Tabla 5. Personal requerido durante la ejecución del proyecto

Personal Requerido	
Administrador	1
Encargado	1
Ayudantes generales	2
Chofer de vehículos	2
Operadores de maquinaria	2

2.2.8.2 Insumos

Combustible

El combustible necesario para el uso en los camiones y maquinaria de extracción será suministrado en la estación más cercana al sitio del proyecto, la cual se encuentra en la localidad de Río Grande de a 10 kilómetros metros del banco de extracción sobre la carretera federal 200.

2.2.8.3 Maquinaria y vehículos

El material se extraerá por medios mecánicos mediante el uso de excavadora, retroexcavadora y transportado por camiones tipo volteo. A continuación, se hace mención de la maquinaria y vehículos requeridos para la ejecución de los trabajos.

Tabla 6. Maquinaria que se utilizará durante la ejecución del proyecto

MAQUINARIA	MARCA	MODELO
PAYLOADER	CASE	
RETROEXCAVADORA	CATERPILLAR	416
EXCAVADORA	CATERPILLAR	320

Tabla 7. Vehículos que se utilizará durante la ejecución del proyecto

CANTIDAD	VEHÍCULO	MARCA	CAPACIDAD
2	VOLTEO	International o similar	7 M3

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

2.2.9.1 Emisiones a la atmósfera

Los vehículos pesados y maquinaria accionados por motores de diesel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.

Por lo que debemos considerar como medida de mitigación el mantenimiento preventivo, el uso eficiente de la maquinaría. Y se dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas para el control de emisiones de estos equipos descritas en el Capítulo 3 del presente documento.

Cálculo de consumo de combustibles

El cálculo de las emisiones a la atmósfera partió de la estimación de la cantidad de combustible que será empleado por los vehículos y maquinaria del proyecto en sus diferentes etapas. La estimación del combustible a utilizar se inició observando lo establecido en el artículo 201 del Reglamento de la ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, que establece:

Artículo 201.- El costo horario por combustibles es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores de combustión interna de la maquinaria o equipo de construcción y se obtiene con la siguiente expresión:

Co = Gh * Pc

Donde:

***"Co"** Representa el costo horario del combustible necesario por hora efectiva de trabajo.*

***"Gh"** Representa la cantidad de combustible utilizado por hora efectiva de trabajo. Este coeficiente se obtiene en función de la potencia nominal del motor, de un factor de operación de la máquina o equipo y de un coeficiente determinado por la experiencia que se tenga en la industria de la construcción, el cual varía de acuerdo con el combustible que se use.*

***"Pc"** Representa el precio del combustible puesto en la máquina o equipo.*

El coeficiente Gh se obtiene en función de la potencia nominal del motor, un factor de operación y un coeficiente determinado por la experiencia que varía dependiendo del combustible. Se determina con la siguiente ecuación:

Gh = Fc * Po

Donde:

Fc: Es el factor de combustible (Son los litros de combustible por unidad de potencia HP)

Po: Es la potencia de operación (es decir a que porcentaje de su potencia nominal está trabajando la maquinaria o equipo)

La potencia de operación (Po) se calcula al multiplicar la potencia nominal (PN) por el factor de operación (Fo).

Con la ecuación anterior, fue posible elaborar los cálculos correspondientes a la maquinaria a emplear en las diferentes actividades del proyecto, los resultados se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 8. Cálculo de la cantidad de combustible que utilizará la maquinaria del proyecto

Actividad	Vehículo y/o maquinaria	Modelo	Potencia nominal (hp)	Factor de operación (%)	Factor de combustible del Diesel (l/hp)	Consumo de combustible por hr efectiva de trabajo (l)	Horas de trabajo mensuales (hr)	Meses de extracción	Consumo de combustible por periodo de extracción (9 meses)
Extracción de material en greña y nivelaciones	Retroexcavadora	Caterpillar 416	85	0.6	0.1514	7.72	70	9	4864.48
	Excavadora	Caterpillar 320	138	0.6	0.1514	12.54	105	9	11846.44
Traslado de material	Volteo	International o similar	250	0.6	0.1514	22.71	35	9	7153.65
	Volteo	International o similar	250	0.6	0.1514	22.71	35	9	7153.65
Movimientos para el almacenamiento de material	Pyloader	Case	140	0.6	0.1514	12.72	100	9	11445.84

Cálculo de emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se espera la generación de emisiones derivadas de fuentes móviles integradas por los vehículos y maquinaria que se emplearán. Para la estimación de las emisiones a generar, se partió del listado de maquinaria referido en apartados anteriores.

Para el cálculo de las emisiones a la atmósfera, se emplearon los criterios indicados en el *ACUERDO que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento y en el ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. Los resultados se muestran a continuación.*

Tabla 9. Emisiones de fuentes móviles para las actividades del proyecto

Actividad	Vehículo y/o maquinaria	Consumo de combustible por periodo de extracción (9 meses)	Factores de emisión			Poder calorífico	Unidades	Emisiones (tCO_2eq)			Emisiones (tCO_2eq)	Emisiones directas fuentes móviles (tCO_2eq)
			CO_2 (ton/MJ)	CH_4 (kg/MJ)	N_2O (kg/MJ)			CO_2	CH_4	N_2O		
Extracción de material en greña y nivelaciones	Retroexcavadora	4864.482	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5650	MJ/bl	12.81	0.02	0.18	13.01	**13.01**
	Excavadora	11846.444	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5650	MJ/bl	31.20	0.05	0.44	31.68	**31.68**
Traslado de material	Volteo	7153.650	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5650	MJ/bl	18.84	0.03	0.26	19.13	**19.13**
	Volteo	7153.650	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5650	MJ/bl	18.84	0.03	0.26	19.13	**19.13**
Movimientos para el almacenamiento de material	Payloader	11445.840	0.0000741	0.0000039	0.0000039	5650	MJ/bl	30.14	0.04	0.42	30.61	**30.61**
TOTAL												**113.55**

De acuerdo con los resultados obtenidos, las acciones del proyecto no exceden los valores de emisiones para ser sujeto obligado a reportar sus emisiones directas e indirectas de gases o compuestos de efecto invernadero

2.2.9.2 Residuos sólidos

Se generarán desperdicios sólidos no peligrosos por parte del personal y se considera que estos sean de tipo domestico tales como papel, plásticos, vidrios, materia orgánica (restos de comida), latas, etc.

No se permitirá la quema a campo abierto de desperdicios durante las diferentes fases del proyecto.

En el manejo que se les dará a los residuos es fundamental separar selectivamente la basura desde el lugar de generación, en residuos orgánicos e inorgánicos, para lo cual se instalarán contenedores de 200 litros en zonas estratégicas en el camino de acceso.

Los residuos sólidos tendrán como sitio de disposición final el sitio que las autoridades correspondientes acuerden.

El material que no cumpla con las especificaciones esperadas para su comercialización será utilizado para realizar bacheos, los limos residuales serán depositados en sitios donde no se afecte la vegetación teniendo el cuidado de no reincorporarlo al cauce del Río Cacalotepec.

Cálculo de la cantidad de residuos sólidos urbanos a generar

Para fines de cálculo, se consideró la información presentada en el Resumen ejecutivo del programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el estado de Oaxaca, donde se muestra que para la región Costa se tiene una generación per-cápita de 0.461 kg/persona*día, de tal forma que la cantidad esperada de residuos sólidos urbanos para la etapa de operación, momento en el que se tendrá el mayor volumen de residuos se muestra a continuación.

Tabla 10. Generación de residuos sólidos urbanos por parte del personal

PERSONAL	NO. TRABAJADORES	DÍAS DE TRABAJO POR MES	DÍAS DE TRABAJO POR AÑO	GENERACIÓN DE RSU PER-CÁPITA (KG/PERSONA*DÍA)	RSU TOTALES (KG)
Administrador	1	20	240	0.461	110.64
Encargado	1	20	240	0.461	110.64
Ayudantes generales	2	20	480	0.461	221.28
Chofer de vehículos	2	20	480	0.461	221.28
Operadores de maquinaria	2	20	480	0.461	221.28
Generación anual de residuos sólidos urbanos					**885.12**

Con los datos de la tabla anterior se advierte que la cantidad máxima de residuos sólidos urbanos que serán generados anualmente por los trabajadores durante la ejecución del proyecto se estima en 885.12 kg, por lo que se encuentra en la categoría de pequeño generador. En función de estos resultados se deberán establecer las estrategias de manejo de residuos sólidos urbanos dentro del programa de medidas de mitigación.

2.2.9.3 Residuos líquidos

Para el servicio sanitario requerido por los trabajadores, se instalará un sanitario portátil para lo cual se contratará a una empresa que preste sus servicios para el desazolve de este.

Una vez que se inicie la operación del proyecto el promovente deberá determinar si resulta económicamente viable, la instalación de un biodigestor que garantice el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-2021

2.2.9.4 Ruido

Las fuentes emisoras de ruido primario serán la excavadora y retroexcavadora utilizada durante la etapa de operación del proyecto, así como las fuentes secundarias generadas por el transporte de material.

Las emisiones de ruido se deberán apegar a lo que establece la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994, que señala los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores (en el presente proyecto aplicará a las fuentes móviles).

A la maquinaria, vehículos y equipo en operación se les dará mantenimiento constante para

garantizar el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de ruido, con la finalidad de proteger al personal de los posibles efectos, además de dotar a los trabajadores que se encuentren expuestos al ruido de protectores auditivos.

2.2.9.5 Generación de residuos peligrosos

Lo volúmenes y forma de manejo de los residuos peligrosos generados por el mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos, como aceites usados, estopas impregnadas de aceite, embalajes de aceite y lubricantes, serán almacenados temporalmente en el almacén de residuos peligrosos en el patio de procesamiento por lo cual el proyecto como se ha referido por tratarse de un proyecto independiente, se encargará de entregar dichos residuos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final.

En su caso de que se requieran mantenimientos correctivos de la maquinaria y esta no pueda movilizarse y se realice en los caminos de acceso al proyecto, los residuos generados se trasladarán al almacén temporal de residuos peligrosos que se encuentra en el patio de procesamiento, llevando a cabo el registro de los residuos en una bitácora.

A pesar de que el mantenimiento de maquinaria y vehículos se llevará a cabo en el patio de procesamiento el cual no es parte de las actividades sujetas a evaluación, se verificará que en este las estopas y en general materiales impregnados de aceite sean depositados en los contenedores localizados en el almacén temporal de residuos peligrosos, debidamente etiquetados y que deben contener solamente este tipo de residuos.

El aceite usado contenido en el colector debe ser vaciado en el contenedor de 200lts. Utilizando el equipo de protección adecuado, colocando la manguera del colector dentro del contenedor y procurando que no existan derrames o salpicaduras de aceite sobre el piso del almacén.

Los embalajes de aceites nuevos se deben vaciar en todo su contenido del recipiente, separar y clasificar los residuos y depositarlos dentro de otro de mayor capacidad. Que debe estar debidamente identificados y solo contener residuos de este tipo.

Todos los envases y embalajes destinados al almacenaje de materiales o residuos peligrosos deben portar una etiqueta o etiquetas adheribles, impresas o rotuladas que permitan identificar fácilmente, mediante apreciación visual, los riesgos asociados con su contenido.

Se podrá contratar los servicios de manejo con empresas o gestores autorizados para tales

efectos por la Secretaría de medio ambiente y recursos naturales, haciendo hincapié en que en ningún momento el promovente les dará tratamiento o confinamiento a dichos residuos.

En caso de pequeños derrames de residuos en este caso aceites y lubricantes debe actuarse de manera inmediata para su neutralización, absorción y eliminación. Para esta actividad será indispensable la utilización de los equipos de protección personal, como guantes y cubrebocas. Si el derrame se realiza sobre el suelo directo por algún desperfecto de la maquinaria en el momento en que se encuentre en operación, se recogerá mediante medios manuales con pala, la cantidad de tierra que haya sido contaminada y se depositará en un contenedor que contenga únicamente este tipo de residuo, y éste será tratado como residuo peligroso.

Cabe mencionar que se contarán con lonas impermeables que eviten la infiltración de aceites y lubricantes en el momento de realizar algún mantenimiento correctivo cuando la maquinaria o equipo no pueda ser movilizada.

Se deberá dar capacitación al personal para el manejo de residuos peligrosos y plan de contingencias, con el objetivo de profundizar en los conocimientos sobre los residuos peligrosos, especificando los requerimientos que se deben cumplir en el manejo y almacenamiento de estos.

2.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos sólidos urbanos

Para el manejo de residuos sólidos urbanos no será necesaria la construcción de alguna infraestructura dado que se sugiere manejarlos a través de contenedores colocados de manera estratégica rotulándolos con las leyendas "orgánico" e "inorgánico".

Residuos peligrosos

Para el manejo (almacenamiento temporal) de residuos peligrosos en caso de que estos se generen como se ha mencionado; estos se depositarán en el almacén temporal de residuos peligrosos ubicado en el patio de procesamiento el cual es un proyecto independiente y que actualmente se encuentra en proceso de evaluación de su impacto ambiental ante la autoridad ambiental estatal.

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

Para garantizar que el proyecto se ajuste a las disposiciones jurídicas vigentes en materia ambiental, tanto federales, estatales y municipales, además de no contravenir las disposiciones normativas en materia de impacto ambiental a nivel internacional y de las cuales México forma parte, se efectuó el siguiente análisis de los instrumentos normativos aplicables a este proyecto.

3.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En su artículo 27 se establece que *"La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada".*

El artículo en mención define que *"La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico".*

Para llevar a cabo la extracción de material pétreo, será competencia de la Comisión Nacional del Agua dictaminar el aprovechamiento del elemento natural y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales regular la ejecución del proyecto con la finalidad de preservar el equilibrio ecológico.

3.1.2 Leyes

3.1.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El desarrollo de las actividades del proyecto están sujetas a **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)**, la cual establece en su título primero, capítulo IV, Instrumentos de la Política Ambiental; sección V, evaluación del impacto ambiental; Artículo 28, obras y actividades que requieren de la evaluación de impacto ambiental federal; inciso X, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, la cual menciona que aquellas obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en la disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por lo cual se pone a disposición de la Secretaría el presente documento con la finalidad de que se lleve a cabo su evaluación en materia de impacto ambiental y se determine lo conducente.

3.1.2.2 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. En su artículo 6º establece que *no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:*

I. *Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,*

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

En la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se consideran los impactos que pudiesen generarse mediante la ejecución del proyecto, y en base a lo establecido por el artículo referido no se considerarán los impactos como daños ambientales, dado que se manifiestan en la presente explícitamente, delimitando su alcance y se proponen sus medidas de mitigación y compensación, las cuales se pretenden sean evaluadas por la Secretaría.

De la Ley referida en su artículo 10 establece 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, en los términos de la presente Ley.*

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Por lo tanto, en caso omiso a las condicionantes que establezca la Secretaría en materia ambiental para la ejecución del proyecto o en caso de acciones que provoquen un daño al ambiente en términos del artículo 6°, el promovente, se verá obligado a reparar los daños o bien realizar su compensación ambiental.

3.1.2.3 Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales en su título séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental, establece en el artículo 86 BIS 2 que *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.*

Por lo cual durante la operación del proyecto será estrictamente vigilado que se cumpla con tal disposición, teniendo un manejo adecuado de los residuos generados.

Así mismo, debido a que la actividad a desarrollarse ocupa una sección del cauce del río Cacalotepec el cual se considera de propiedad federal, el proyecto de interés esta normado por la **Ley de Aguas Nacionales**, lo cual se fundamenta en su artículo 113, donde se establece que la administración de los cauces de las corrientes de aguas nacionales queda a cargo de la Comisión Nacional del Agua, y en su artículo 113-bis establece que *"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"* y *"Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.".* Así mismo en su artículo 118 establece que *"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".*

Por lo anterior se solicitará ante la Comisión Nacional del Agua la Concesión para la Extracción de Materiales, para asegurar jurídicamente el derecho a la extracción de materiales pétreos ubicados en el cauce del río Cacalotepec, mismo que es de propiedad nacional, y evitar modificaciones a las condiciones hidráulicas del cauce, así como daño a los ecosistemas.

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

El desarrollo de las actividades del proyecto estarán sujetas a **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**, la cual tiene como propósito garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación

Así mismo durante las actividades de mantenimiento a vehículos y maquinarias se podrán generar residuos considerados por la LGPGIR como residuos peligrosos aunque en muy pocas cantidades, que dicha ley en su artículo 5º fracción XXXII los describe como *"Aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad,*

explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley".

En las actividades subsecuentes, el proyecto se sujetará a los principios establecidos en el artículo 2º de la LGPGIR en sus siguientes fracciones.

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;

VII. El acceso a los trabajadores a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos;

3.1.3 Reglamentos

3.1.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental

La actividad motivo del presente estudio se encuentra regulada por el **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** en su Capítulo II, de las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las excepciones; Artículo 5, inciso R) *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales*, fracción II *Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales.*

Se somete el presente proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental por tratarse de una actividad en el Río Cacalotepec con fines comerciales, de acuerdo con lo establecido en el capítulo III del Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que en este caso es la extracción de materiales pétreos para su comercialización.

3.2 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE TERRITORIO

3.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Ordenamiento Ecológico es uno de los principales instrumentos de la política ambiental mexicana que propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tiene como objetivo que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales.

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

En síntesis, este instrumento tiene como objetivo cardinal, minimizar los conflictos ambientales derivados del uso del territorio y de sus recursos naturales, a través de una correcta y equilibrada planificación territorial. Al Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), le correspondió establecer las bases para que las Secretarías de Estado, con acciones en el territorio, tuviesen el sustento necesario para elaborar e instrumentar sus programas, con base en la aptitud territorial y las tendencias de deterioro de los recursos naturales, en los servicios ambientales, en los riesgos ocasionados por peligros naturales o tecnológicos y en la conservación del patrimonio natural. Todo ello fue analizado y visualizado como un sistema, en el cual, el todo no es más que la suma integrada de sus partes, y donde se reconoció que cada acción humana tiene que desarrollarse lo más armonizada posible con los procesos naturales.

Según la propia LGEEPA, el programa de ordenamiento ecológico general del territorio tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica, identificando áreas de atención prioritarias y de aptitud sectorial/natural, y establecer lineamientos y estrategias ecológicas. Para la definición de las áreas de atención prioritarias, se consideran aquellas regiones donde se desarrollen proyectos, programas y acciones que generen o puedan generar conflictos ambientales con la naturaleza y con cualquier sector; aquellas regiones que deban ser preservadas, conservadas, protegidas, restauradas o que requieran de medidas de mitigación

para atenuar o compensar impactos ambientales adversos o regiones en las que existan, al menos potencialmente, conflictos ambientales o limitaciones para las actividades humanas.

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

El área donde se ubica y desarrolla el proyecto, de conformidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se ubica dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica 142 Costas del Sur del Oeste de Oaxaca** perteneciente a la región ecológica 18.26.

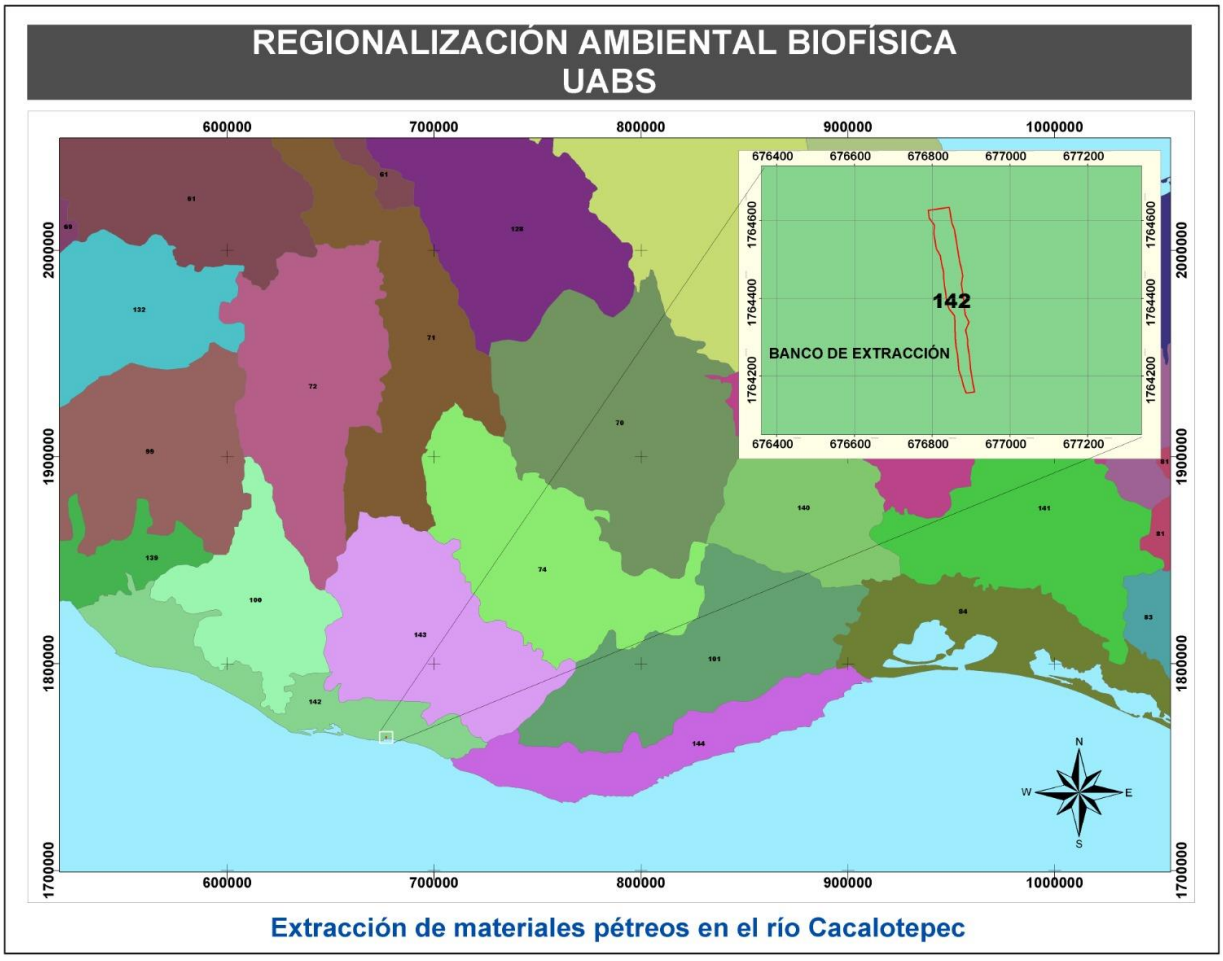


Figura 15 Proyecto ubicado dentro de la UAB 142

La UAB 142 se describe se describe con un Estado Actual del Medio Ambiente de la UAB como crítico, con muy baja superficie de ANP's, muy alta degradación de los suelos, muy alta degradación de la vegetación, sin degradación por desertificación, modificación antropogénica muy baja, alta marginación social.

Para la UAB 142 cuenta con una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable y una prioridad de atención Muy Alta.

Se realizó un análisis de los rectores de desarrol lo contemplados en el POEGT para las UAB 142, enlistando a continuación las estrategias sectoriales y su vinculación con el proyecto.

Tabla 11. Vinculación del proyecto con los rectores de desarrollo de la UAB 142 en el POEGT

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
DIRIGIDAS A	**ESTRATEGIA**	**Acciones que contempla el POEGT y que se vinculan al proyecto**
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	• De las Acciones dirigidas al aprovechamiento sustentable, no se vinculan sus acciones con el proyecto
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	• El proyecto no contempla actividades productivas en estos sectores.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	• El proyecto no se vincula ya que esta estrategia está dirigida a unidades y distritos de riego.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	• El proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos forestales.
	8. Valorización de los servicios ambientales	Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable. Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y

		la biodiversidad. • El proyecto se apega al cumplimiento de la normatividad ambiental lo cual contribuye a que se minimice la presión sobre extracciones irregulares que por la demanda de materiales de construcción han aprovechado materiales del río sin que se tenga un control ambiental sobre estos aprovechamientos. • El proyecto persigue un aprovechamiento sustentable, considerando que se han realizado los estudios que garantizan la disponibilidad de material sin que el volumen a aprovechar perjudique el régimen hidráulico del río, propiciando que el proyecto sea sustentable.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	A pesar de que el proyecto no se vincula con esta estrategia ya que sus líneas de acción están dirigidas a proyectos de preservación y ordenamiento forestal, se pone de manifiesto lo siguiente: • Con la ejecución del proyecto cumpliendo con la metodología y especificaciones de extracción propuestas, no se verá afectado el régimen hidráulico del cauce del río Cacalotepec ni su caudal ecológico. • El estudio hidráulico realizado en el banco propuesto estableció que la extracción al realizarse con una pendiente uniforme mejorará el comportamiento hidráulico del cauce; esto a partir de la sobreacumulación de materiales existente por falta de desazolve.

	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no se vincula con esta estrategia ya que está dirigida a proyectos agrícolas.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas. • Se contempla como medida compensatoria una reforestación, para la cual se priorizarán especies nativas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	• El proyecto no se vincula con esta estrategia ya que se encuentra dirigida hacia proyectos turísticos.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	• El proyecto no se vincula con esta estrategia ya que se encuentra dirigida hacia proyectos turísticos.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo. • El proyecto no se vincula con esta estrategia ya que se encuentra dirigida hacia proyectos turísticos, sin embargo, los servicios turísticos van ligados a la industria de la construcción, principalmente en la zona de la Costa de Oaxaca el desarrollo turístico es de importancia, por lo cual la demanda de materiales de la construcción para servicios turísticos es muy elevada en la zona; el proyecto permite cubrir

		una parte de la demanda de estos materiales en la zona con un proyecto que resulte sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
DIRIGIDAS A	**ESTRATEGIA**	**Acciones que contempla el POEGT y que se vinculan al proyecto**
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos. • Se vincula indirectamente esta estrategia con el proyecto ya que para brindar servicios de infraestructura es necesaria la adquisición de materiales para construcción, los cuales se ofertarán a partir de las actividades de extracción.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc. • La extracción de materiales pétreos permite el desazolve del cauce de manera programada y sustentable, disminuyendo con ello el riesgo de inundaciones.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios. • Se vincula indirectamente esta estrategia con el proyecto ya que

		para brindar servicios de infraestructura es necesaria la adquisición de materiales para construcción, los cuales se ofertarán a partir de las actividades de extracción.
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.	Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana. • No se vincula directamente con el proyecto ya que las acciones enlistadas se dirigen a los distintos órdenes de gobierno encargados de la infraestructura carretera, sin embargo, el proyecto de oferta de materiales de construcción regulados, contribuye de manera indirecta al cumplimiento de las acciones de esta estrategia.
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	• No se vincula con el proyecto, sin embargo, todas las acciones enlistadas en el Programa en esta estrategia se encuentran dirigidas a la construcción o mejoramiento de infraestructura urbana, lo cual se encuentra ligado a la demanda de materiales de la construcción con proyectos regulados.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	• No se vincula al proyecto por ser una estrategia dirigida a la gestión territorial.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la	• El proyecto no se vincula con las estrategias dirigidas al desarrollo social ya que a pesar de que se

	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.	generarán empleos, no se tendrá un gran impacto en este factor.
	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.	
	38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.	
	39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando	

	prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
DIRIGIDAS A	**ESTRATEGIA**	**Acciones que contempla el POEGT y que se vinculan al proyecto**
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	• El proyecto no se vincula ya que va dirigido a las autoridades agrarias.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	• El proyecto no se vincula ya que va dirigido a los distintos órdenes de gobierno para la gestión del territorio e impulso del desarrollo social.

Del análisis anterior, se observa que el proyecto en sus distintas etapas y actividades no se contrapone a lo establecido al marco de ordenamiento del POEGT.

3.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca

De acuerdo con lo establecido por la LGEEPA, en sus artículos 7 fracciones IX y 20 BIS 2, a las entidades federativas del país les corresponde formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio en los términos de las leyes locales aplicables. En ese tenor, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Oaxaca (CPELSO), dispone en su artículo 20 párrafo segundo que "En el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad", y en el siguiente numeral 80 fracción XXX, establece que el titular del Poder Ejecutivo está facultado para establecer las medidas necesarias para preservar el medio ambiente y procurar el equilibrio ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca se encuentra regulado por disposiciones contenidas en un gran número de leyes y reglamentos tanto federales como locales, que abarcan aspectos administrativos, civiles, ecológicos, territoriales, económicos y de procedimiento.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico muestra una distribución espacial de 55 UGA's, las UGA´s en las que se establece el proyecto son la UGA 024 y la UGA 014, con una política de Aprovechamiento sustentable.

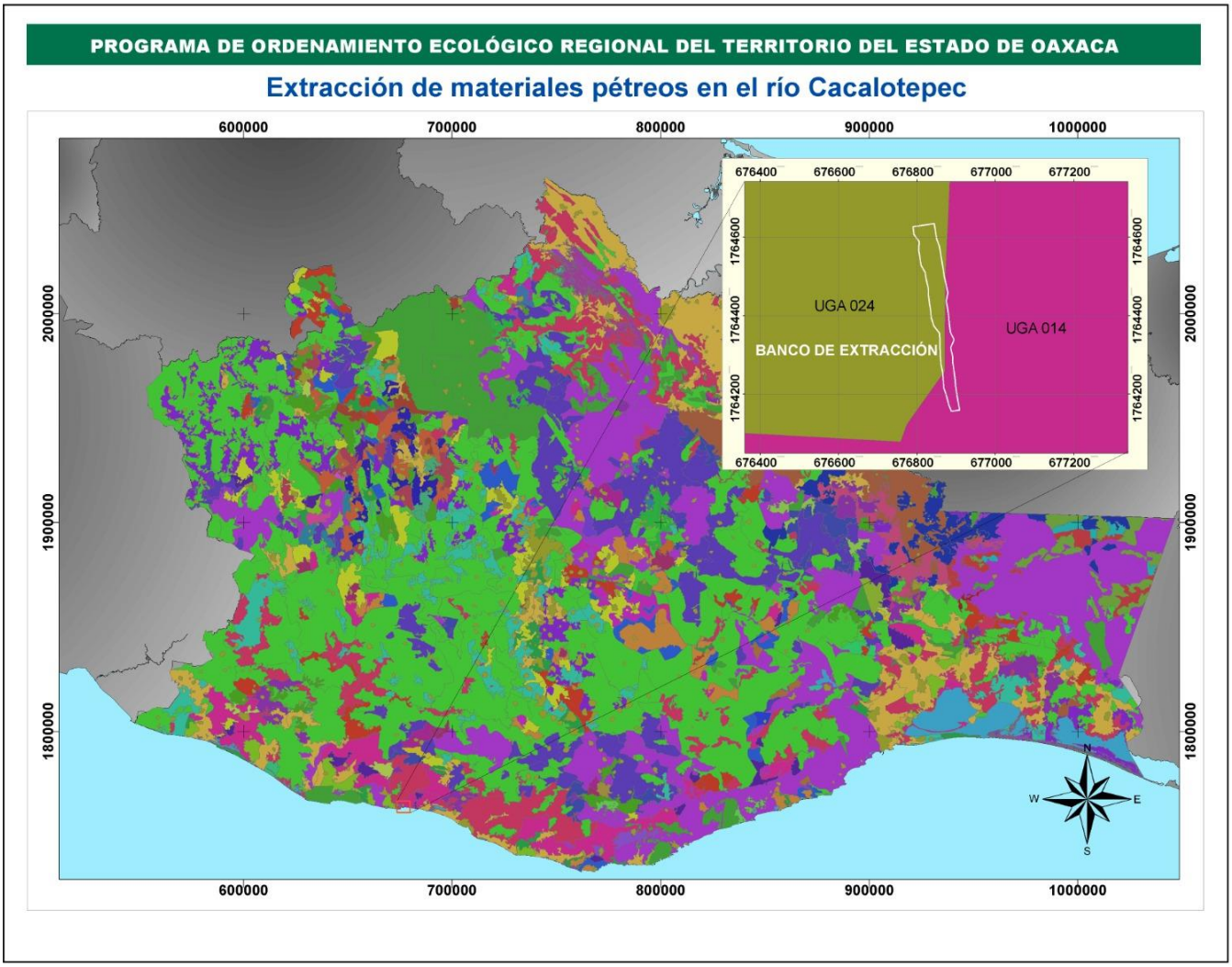


Figura 16 Proyecto ubicado dentro de las UGA´s 024 y 014

La **UGA 024** cuenta con una política de Aprovechamiento Sustentable, en la cual todas las actividades productivas están permitidas.

La UGA 024 se define con una biodiversidad alta, un nivel de riesgo medio y un nivel de presión alto; con los siguientes lineamientos ecológicos:

Uso recomendado: Asentamientos humanos

Uso condicionado: Agricultura, Acuicultura, Industria, Ganadería

Uso no recomendado: Ecoturismo, Turismo

Sin aptitud: Apicultura, Forestal, Industria Eólica, Minería.

Lineamiento a 2025:

Garantizar una dotación básica de agua e infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución, frecuencia en el servicio y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 ha.

La **UGA 014** cuenta con una política de Aprovechamiento Sustentable, en la cual todas las actividades productivas están permitidas.

La UGA 024 se define con una biodiversidad alta, un nivel de riesgo medio y un nivel de presión bajo; con los siguientes lineamientos ecológicos:

Uso recomendado: Turismo y Ecoturismo

Uso condicionado: Apícola, industria, minería, acuícola, industria eólica

Uso no recomendado: Apícola

Sin aptitud: Agrícola, asentamientos humanos, forestal, ganadería.

Lineamiento a 2025:

Aprovechar sustentablemente para actividades ecoturísticas y apícolas las 182,176 ha de bosque y selvas, así como aprovechar las 49,746 ha con aptitud productiva, para conservar la cobertura de bosques y selvas con sus recursos y servicios ambientales y transitar de actividades agropecuarias hacia actividades congruentes con la aptitud territorial, como son las de tipo industrial y turísticas.

A continuación se señalan los criterios de regulación ecológica del POERTEO que compete su cumplimiento las UGA´s 024 y 014.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UGA 054 del POERTEO

UGA	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
024 Y 014	C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.	No se realizará la remoción para el acceso de la maquinaria a la zona de extracción. La flora terrestre de los predios contiguos al sitio de extracción y del sitio de almacenamiento, así como de los caminos de acceso, se verá afectada debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción y traslado de materiales, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, además los ruidos y vibraciones que generará la maquinaria durante su funcionamiento, ahuyentará a la fauna; por lo que se deberán aplicar medidas de mitigación para estos impactos con el fin de preservar la zona riparia del río Cacalotepec.

UGA	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
024 Y 014	C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	De acuerdo al estudio hidráulico realizado, la extracción del volumen propuesto en las secciones señaladas no alterará el flujo hidráulico del río Cacalotepec, ni se alterará el cauce ya que se respetará la profundidad de extracción, además de las márgenes del cauce, por el contrario, con la realización de los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, recuperando su canal natural y logrando la conformación del lecho con un mejor funcionamiento hidráulico.
024 Y 014	C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.	El proyecto no contempla la remoción de vegetación o extracción de fauna. Se deberán aplicar medidas que permitan dar cumplimiento a este criterio para evitar el impacto negativo en la capacidad fotosintética de las plantas por el depósito de partículas en suspensión en el aire generadas por el movimiento de materiales.

UGA	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
024 Y 014	C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neomorfologías de playa-duna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.	No es vinculable con el proyecto
024 Y 014	C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El 40% de las viviendas en Oaxaca reporten quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO2, de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.	El proyecto se llevará a cabo incorporando en sus prácticas un manejo integral de residuos sólidos urbanos, separación de residuos, además de prohibir la quema de estos.

UGA	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
024 Y 014	C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	La liberación intencional o accidental de especies exóticas (de acuacultura u ornato) en cuerpos de agua es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad de ictiofauna en Oaxaca y México, del total de peces reportados en cuerpos de agua del estado el 93.1% son especies nativas y el 6.9% exóticas	No es vinculable con el proyecto; cabe destacar que el lecho del cauce del río Cacalotepec la mayor parte del año en la sección que comprende el banco propuesto, se encuentra seco.
024 Y 014	C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	La utilización de aguas contaminadas en la acuacultura afecta la calidad del producto y la salud de los consumidores. La aplicación no regulada de alimentos peletizados en granjas piscícolas afecta las propiedad químicas del agua, puede afectar los ecosistemas lagunares rio abajo, entre otras cosas por la acumulación de materia orgánica sobre los fondos, procedente de las excretas, materia orgánica muerta y la fracción de alimento no consumido.	No es vinculable al proyecto.

UGA	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
024	C-023	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	La sobreexplotación de los acuíferos genera una pérdida de humedad provocando una disminución en el volumen y nivel del suelo, lo que provoca hundimientos y/o grietas, una vez que las grietas se forman la contaminación de los acuíferos se dan de manera más pronunciada. Además, la sobreexplotación del acuífero modifica de manera considerable la estructura del subsuelo.	No es vinculable con el proyecto
024	C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	La posible contaminación producida por el confinamiento de desechos peligrosos puede infiltrarse a mantos freáticos, ríos o fuentes de abastecimiento de agua para asentamientos humanos, lo cual representa un gran riesgo de salud publica	No es vinculable con el proyecto
024	C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que	Es necesario tratar las aguas residuales la removiendo lo más posible las partículas sólidas que se encuentran suspendida en estas, a	Las aguas residuales generadas por los trabajadores, serán entregadas a una empresa que desazolve el sanitario portátil, o bien se optará por la

UGA	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
		en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	fin de evitar la transmisión de enfermedades y proveer de agua limpia a las plantas y animales que la requieren para vivir	instalación de un biodigestor.
024	C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	La contaminación de ríos y mantos freáticos por las actividades humanas es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	Las aguas residuales generadas por los trabajadores serán entregadas a una empresa que desazolve el sanitario portátil, o bien se optará por la instalación de un biodigestor que garantice el cumplimiento de las disposiciones legales en la materia.
024	C-027	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	La sobreexplotación de los acuíferos genera una pérdida de humedad provocando una disminución en el volumen y nivel del suelo, lo que provoca hundimientos y/o	No es vinculable con el proyecto

UGA	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
			grietas, una vez que las grietas se forman la contaminación de los acuíferos se dan de manera más pronunciada. Además, la sobreexplotación del acuífero modifica de manera considerable la estructura del subsuelo.	
024	C-028	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	Los tiraderos, rellenos sanitarios y lugares que contienen desechos sólidos urbanos provocan no solo contaminación ambiental de aire, suelo y agua sino deterioro del paisaje, proliferación de fauna nociva, riesgo a la salud humana	No es vinculable con el proyecto
024 Y 014	C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La construcción de presas, represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios	El material no aprovechable producto de la actividad de extracción, no se dispondrá en áreas con vegetación o áreas que puedan ser inundables, tendrán que ser utilizados en bacheo de caminos.

UGA	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
			adyacentes.	
024 Y 014	C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica	Se deberá perseguir el bienestar social de los trabajadores, por lo cual se implementarán medidas de seguridad e higiene en el trabajo.
024 Y 014	C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica	No es aplicable al proyecto
024 Y 014	C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	Con la realización de los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, recuperando su canal natural y logrando la conformación del lecho con un mejor funcionamiento hidráulico, con ello se reducirá el riesgo de inundaciones y erosión de márgenes debido a desbordamientos ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos, la sección del río

UGA	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
				correspondiente al área de influencia ha modificado su patrón de escurrimiento aumentando el ancho natural del cauce, por lo que la extracción de materiales favorecerá el restablecimiento de las condiciones naturales del mismo, como se indica en el estudio hidráulico del proyecto, en el tramo de análisis existe desbordamiento, por lo que se pretende es extraer el material en depositado para encauzar la corriente. Lo anterior tendrá también de forma indirecta la protección de los terrenos agrícolas aledaños debido a inundaciones.
024	C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	La aplicación de productos químicos en el control de enfermedades del ganado puede contaminar los ríos, afectando las especies naturales y provocando daños en la salud en asentamientos humanos rio abajo	No es vinculable con el proyecto
024	C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en	La aplicación de productos químicos en el control de	No es vinculable con el proyecto

UGA	CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN
		ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	enfermedades del ganado puede contaminar los ríos, afectando las especies naturales y provocando daños en la salud en asentamientos humanos rio abajo	
024 Y 014	C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	Los residuos generados y que puedan ser catalogados como peligrosos, se deberán manejar de acuerdo con la normatividad aplicable y únicamente una empresa autorizada, podrá realizar el transporte y disposición final.
014	C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	En caso de contaminación de suelo derivado de actividades del proyecto, el promovente deberá hacerse responsable y remediar los daños.
014	C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Los generadores eólicos de aspas verticales rotatorias han afectado las poblaciones de especies voladoras nativas y migratorias, principalmente en el corredor natural de aves en la región del Istmo	No es vinculable con el proyecto

Una vez que se describieron todos los criterios de regulación ecológica correspondientes a las UGA's 024 y 014 en las cuales se encuentra inmerso el proyecto, a continuación se vincula a los criterios que resultaron aplicables con las medidas propuestas con las que se relacionan.

Tabla 13. Vinculación de las estrategias aplicables del POERTEO con las medidas propuestas

CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	MEDIDAS APLICABLES
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.	No se realizará la remoción para el acceso de la maquinaria a la zona de extracción. La flora terrestre de los predios contiguos al sitio de extracción y del sitio de almacenamiento, así como de los caminos de acceso, se verá afectada debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción y traslado de materiales, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, además los ruidos y vibraciones que generará la maquinaria durante su funcionamiento, ahuyentará a la fauna; por lo que se deberán aplicar medidas de mitigación para estos impactos con el fin de preservar la zona riparia del río Cacalotepec.	5.1
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y	De acuerdo con el estudio hidráulico realizado, la extracción del volumen propuesto en las secciones señaladas no alterará el flujo hidráulico del río Cacalotepec, ni se alterará	3.4, 3.5, 3.6

CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	MEDIDAS APLICABLES
	perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	el cauce ya que se respetará la profundidad de extracción, además de las márgenes del cauce, por el contrario, con la realización de los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, recuperando su canal natural y logrando la conformación del lecho con un mejor funcionamiento hidráulico.	
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.	El proyecto no contempla la remoción de vegetación o extracción de fauna. Se deberán aplicar medidas que permitan dar cumplimiento a este criterio para evitar el impacto negativo en la capacidad fotosintética de las plantas por el depósito de partículas en suspensión en el aire generadas por el movimiento de materiales.	5.1
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de	El 40% de las viviendas en Oaxaca reporten quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO2, de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.	El proyecto se llevará a cabo incorporando en sus prácticas un manejo integral de residuos sólidos urbanos, separación de residuos, además de prohibir la quema de estos.	3.1, 2.3

CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	MEDIDAS APLICABLES
	residuos sólidos.			
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	Es necesario tratar las aguas residuales la removiendo lo más posible las partículas sólidas que se encuentran suspendida en estas, a fin de evitar la transmisión de enfermedades y proveer de agua limpia a las plantas y animales que la requieren para vivir	Las aguas residuales generadas por los trabajadores, serán entregadas a una empresa que desazolve el sanitario portátil, o bien se optará por la instalación de un biodigestor.	4.2
C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar	La contaminación de ríos y mantos freáticos por las actividades humanas es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	Las aguas residuales generadas por los trabajadores serán entregadas a una empresa que desazolve el sanitario portátil, o bien se optará por la instalación de un biodigestor que garantice el cumplimiento de las disposiciones legales en la materia.	4.2

CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	MEDIDAS APLICABLES
	tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.			
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La construcción de presas, represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	El material no aprovechable producto de la actividad de extracción, no se dispondrá en áreas con vegetación o áreas que puedan ser inundables, tendrán que ser utilizados en bacheo de caminos.	3.4
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica	Se deberá perseguir el bienestar social de los trabajadores, por lo cual se implementarán medidas de seguridad e higiene en el trabajo.	8.1, 8.2, 8.3
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos	Con la realización de los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, recuperando su canal natural y logrando la conformación del lecho con un mejor funcionamiento hidráulico,	3.4, 3.5, 3.6

CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	MEDIDAS APLICABLES
	medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	con ello se reducirá el riesgo de inundaciones y erosión de márgenes debido a desbordamientos ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos, la sección del río correspondiente al área de influencia ha modificado su patrón de escurrimiento aumentando el ancho natural del cauce, por lo que la extracción de materiales favorecerá el restablecimiento de las condiciones naturales del mismo, como se indica en el estudio hidráulico del proyecto, en el tramo de análisis existe desbordamiento, por lo que se pretende es extraer el material en depositado para encauzar la corriente. Lo anterior tendrá también de forma indirecta la protección de los terrenos agrícolas aledaños debido a inundaciones.	
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	Los residuos generados y que puedan ser catalogados como peligrosos, se deberán manejar de acuerdo con la normatividad aplicable y únicamente una empresa autorizada, podrá realizar el transporte y disposición final.	3.3

CLAVE	CRITERIO	FUNDAMENTACIÓN ECOLÓGICA	VINCULACIÓN	MEDIDAS APLICABLES
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	En caso de contaminación de suelo derivado de actividades del proyecto, el promovente deberá hacerse responsable y remediar los daños.	3.3

Tanto la UGA 014 como la UGA 024 tienen una política de aprovechamiento sustentable, en las que todas las actividades productivas se señalan como permitidas. El POERTEO señala a estas Unidades con características de bajo valor endémico y poca biodiversidad.

La actividad motivo de la elaboración del presente estudio, se trata de una minería no metálica la cual no está regulada por la Ley Minera conforme se establece en su artículo 5° fracción IV, por lo cual no se pueden relacionar los impactos que tiene esta actividad, con las actividades de aprovechamiento de minerales que señala la Ley citada.

Por lo anterior, se señala que a pesar de que en el POERTEO señala sin aptitud a la UGA 024 para la minería, no se tiene relación alguna con las Estrategias señaladas en el Programa que corresponden a la minería con programas para Implementar medidas para evitar la contaminación del agua subterránea provocada por la minería y de las aguas de los procesos para el beneficio de los minerales.

Se concluye que la ejecución del proyecto no se contrapone a las disposiciones establecidas en el POERTEO, dado que ningún criterio prohíbe la actividad pretendida en el sitio propuesto, a pesar de que regulan su posible ejecución, por lo que se deberá dar observancia obligatoria a cada uno de los criterios aplicando las medidas de prevención y mitigación propuestas.

3.2.3 Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

Este Ordenamiento Ecológico (OE) se publicó el 15 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, este se define como un instrumento de la política ambiental, cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de la tendencia del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Con la realización del análisis cartográfico de las UGAS que integran este ordenamiento se observa que el proyecto se ubica en su mayor parte en la UGA 19 y una pequeña superficie en la UGA 20. A continuación se presenta la ficha técnica y vinculación de cada una de estas UGAs con el proyecto.

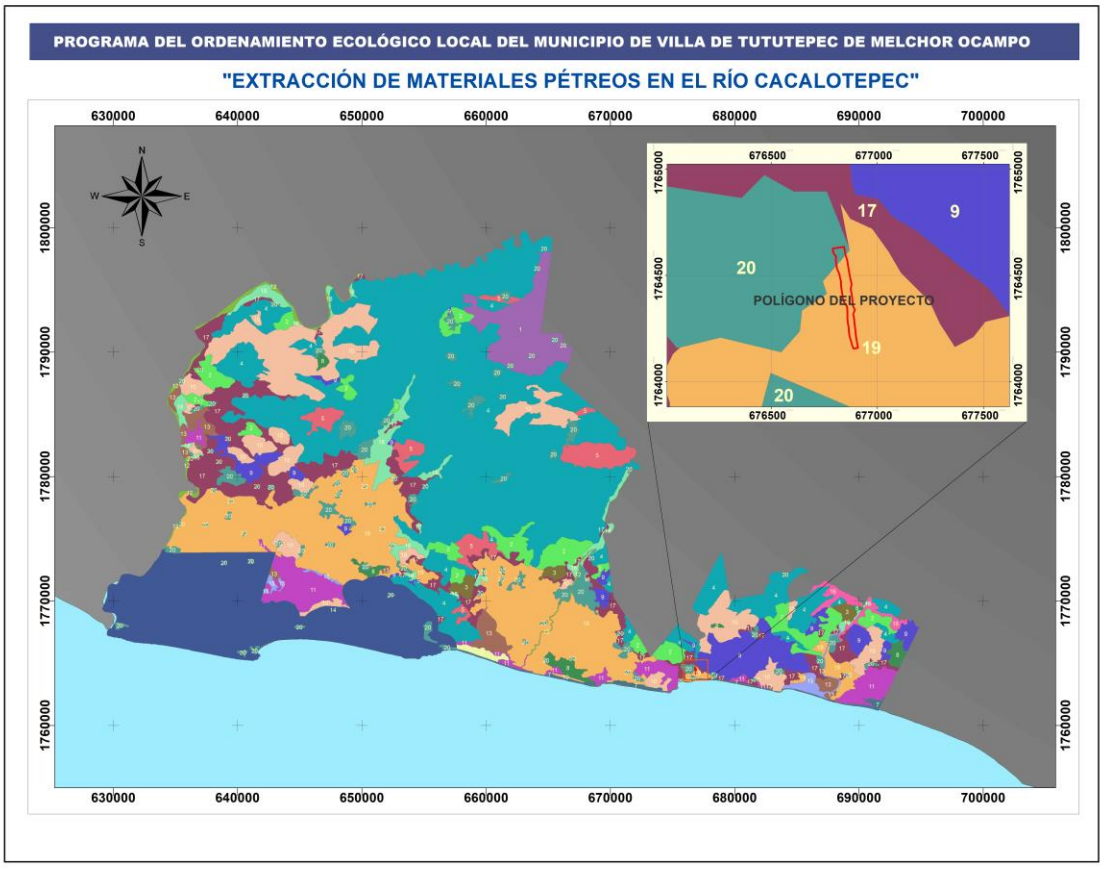


Figura 17 Proyecto ubicado dentro de las UGA´s 19 y 20 del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

La **UGA 019** cuenta con una política de Aprovechamiento Sustentable, con los siguientes usos y lineamientos ecológicos:

Uso predominante: Agricultura

Uso compatible: Pecuario

Uso condicionado: Asentamientos humanos e infraestructura

Lineamientos:

1. Transición de la agricultura convencional a la agricultura sustentable en 10 años
2. Los diferentes sectores productivos incluyen en sus programas acciones de conservación de suelo y agua
5. Prevención y control de contaminación de cuerpos de agua
8. Desarrollo y fortalecimiento de las cadenas productivas de los sectores
10. Aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre
12. Desarrollo rural sustentable financiado y tutelado por el sector público

La **UGA 020** cuenta con una política de Aprovechamiento Sustentable, con los siguientes usos y lineamientos ecológicos:

Uso predominante: Asentamientos humanos

Uso compatible: Infraestructura

Uso condicionado: Ninguno

Lineamientos:

3. Crecimiento sustentable de los asentamientos humanos
5. Prevención y control de contaminación de cuerpos de agua
9. Manejo integral de residuos sólidos urbanos

Se vincula el proyecto con los sectores **Minero, Asentamientos humanos, Infraestructura y Flora y fauna,** ya que no se tiene vinculación con usos de agricultura, pecuario, pesca, áreas naturales, forestal y turismo.

Tabla 14. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de Minería

No. Criterio	Clave	CRITERIO	FUNDAMENTOS TÉCNICOS	FUNDAMENTO LEGAL	VINCULACIÓN
1	Mi	La explotación de bancos de material pétreo deber realizarse fuera de los centros de población estableciendo la distancia mínima en que no haya afectación por las actividades extractivas, tales como: uso de explosivos, transporte y acarreos, deslizamientos, entre otros. Dependiendo del material a extraer deberá de cumplir con una MIA estatal o federal.	Las explotaciones de bancos de material alteran la calidad del paisaje y generan sustancias químicas que ponen en peligro la salud de los habitantes, así también como la probabilidad de riesgos como incendios o explosiones, por ello es importante una distancia prudente a los núcleos urbanos.	Ley de Aguas Nacionales Arts. 86, Fraccs. I, IV incisos a, b, c y d, V, 88, 91 Bis, Bis 1, 96 Bis, 113 Bis Fraccs. I, II, III, V y VI, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Arts. 28 Fracc. X, 29, 30, 31 Fraccs. I y II, 32, 99 Fracc.XI, 108 Fraccs. I y II, 112 Fraccs.I, II y III, 117 Fracc. II, 120 Fracc.IV, 145 Fracc. II, 155, 170 Fraccs.I y III. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Oaxaca Art. 74 Fracc.XI, 76 Fracc. III, 78, 81, 86, 114 Fraccs. I y II, 115 Fraccs. I a VI, 117, 119 y 120.	Se presenta la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental de competencia federal a través de la presentación de la MIA-P ante la SEMARNAT. El proyecto no se encuentra en una zona urbana, siendo proyectado el patio de almacenamiento en una orientación contraria a los asentamientos humanos de la localidad.

2	Mi	En el aprovechamiento autorizado de bancos de material, deberá cumplir conla totalidad de condicionantes y/o criterios contemplados en el dictamen respectivo, así como lo propuesto en la MIA correspondiente.	Los principales impactos negativos en los bancos de material ocurren en la cobertura vegetal, salud pública, salud ambiental, suelo y la red de drenaje, debido a la emisión de sustancias tóxicas. Por ello sedeberá de incluirse las medidas de mitigación en la MIA estatal correspondiente.	Ley de Aguas Nacionales Arts. 86, Fraccs. I, IV incisos a, b, c yd, V, 88, 91 Bis, Bis 1, 96 Bis, 113 Bis Fraccs. I, II, III, V y VI, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Arts. 5 Fracc. XII, 7 Fraccs. III y VII, 8 Fracc. III 28 Fracc. X, 29, 30, 31 Fraccs. I y II, 32, 99 Fracc. XI, 108 Fraccs. I y II, 112 Fraccs. I, II y III, 117 Fracc.II, 120 Fracc. IV, 145 Fracc. II, 155, 170 Fraccs. I y III. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Oaxaca Art. 74 Fracc.XI, 76 Fracc. III, 78, 81, 86, 114 Fraccs. I y II, 115 Fraccs. I a VI, 117, 119 y 120.	Será de observancia obligatoria para la ejecución del proyecto, dar cumplimient o en su totalidad a los términos y condicionant es que establezca la autoridad federal así como a las medidas propuestas en la MIA-P.

Tabla 15. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de Flora y fauna

No. Criterio	Clave	CRITERIO	FUNDAMENTOS TÉCNICOS	FUNDAMENTO LEGAL	VINCULACIÓN
1	Ff	Aquellas obras que no estén contempladas en los procedimientos de impacto ambiental deberán cumplir con	La forma más contundente de proteger y conservar el equilibrio de los ecosistemas es a través de	Ley General del Equilibrio Ecológico y laProtección al Ambiente Art. 28 Fraccs. I A XIII, Arts.	La actividad está contemplada dentro de las que

		la normatividad específica aplicable y llevar a cabo acciones de manejo y monitoreo permanente de flora y fauna, para fomentar la preservación de la biodiversidad y el hábitat natural de las especies. Si en el predio existen zonas con vegetación secundaria o áreas deforestadas, se deberáncontemplar programas de restauración que comprendan acciones para la conservación de suelos así como la reforestación con especies de flora nativas.	herramientas de planeación y prevención que eviten la degradación y promuevan la recuperación de los bienes naturales, es el caso del ordenamiento ecológico y la manifestación de impacto ambiental entre otros.	29, 30 y 31 Fraccs.I, II y III y Art. 33 Ley General de Vida Silvestre Arts. 5 Fraccs. I,II y IX, 18, 19, 20 incisos b, c y d, 24, 60, 60 TER, 62, 63 Incisos a, b, c y d,64, 65 y 69	requieren autorización en materia de impacto ambiental de competencia federal, por lo que se somete al proceso de evaluación de impacto ambiental. Las actividades asociadas al proyecto deberán cumplir con acciones de manejo y monitoreo que permitan preservar la biodiversidad en la zona, esto se conseguirá dando cabal cumplimiento a las medidas propuestas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales.
2	Ff	Se recomienda que las actividades de construcción autorizadas que se realicen enperiodos de anidación de	El desarrollo de actividades de construcción cercanos a los sitios de anidación, desove y agregaciónde fauna	Ley General del Equilibrio Ecológico y laProtección al Ambiente Art. 79 Fraccs. I, II, III y IX. Ley General de	Se tienen contemplada s la implementaci ón de medidas para

		especies de fauna silvestre sean supervisadas por autoridades y especialistas en manejo de fauna silvestre	silvestre, como son las playas, cauces de ríos, lagunas costeras y otros lugares, pueden afectar la conducta de anidación de numerosas especies de aves, reptiles y mamíferos.	Vida Silvestre Arts. 5 Fraccs. I,II y IX, 18, 19, 20 incisos b, c y d, 24, 60, 60 TER,62, 63 Incisos a, b, c y d, 64, 65 y 69. Convención Interamericana para la protección y conservación de las tortugas.	la integridad de la fauna silvestre, la conservación de hábitats terrestres y acuáticos. Medidas 6.1,6.2,6.3
3	Ff	Con el fin de fomentar la preservación de la biodiversidady el hábitat natural de las especies, se deberá evitar la extracción de ejemplares de vegetación en dunas costeras.	La remoción de la cubierta vegetalen las dunas y matorral incrementa la susceptibilidad a la erosión y modifica su dinámica.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 79 Fraccs. I y II. Ley General de Vida SilvestreArt. 5 Fraccs. I y II.	El proyecto no se encuentra en una zona con vegetación de dunas costeras.

Tabla 16. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de Asentamientos Humanos

No. Criterio	Clave	CRITERIO	FUNDAMENTOS TÉCNICOS	FUNDAMENTO LEGAL	VINCULACIÓN
1	Ah	El Plan de Desarrollo Urbano del municipio deberá incluir los criterios ambientales de este ordenamiento ecológico así como para la prevención de riesgos naturales, químicos, y bacteriológicos, según sea el caso en la construcción de obras públicas y privadas. Los planes	La zonificación del plan de desarrollo urbano en los municipios debe tomar en cuenta el ordenamiento ecológico local, para preveniro minimizar daños, riesgos o contingencias a la población así como a las áreas prioritarias para la conservación, por fenómenos hidrometereológicos,	Ley General de Asentamientos Humanos Arts. 3 Fraccs. XII, XIII, 5 Fracc. VIII, 9 Fraccs. I, VII, 12 Fracc. IV, 19, 31, 35 Fraccs, I, III, IV. V y VIII, 53, 55 y 57. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Art. 23 Fraccs. I,IIII, V, VIII y IX. Ley de	El proyecto no se ubica en una zona restringida.

		de desarrollo urbano deben de considerar la zonificación del territorio municipal y lineamientos generales para la construcción,con el fin de no generar o minimizar los riesgos o daños ala población así como a las Áreas Prioritarias para la Conservación. No se debe desarrollar vivienda en lugares con menos de 10 msnm para evitar desastres por fenómenos hidrometereológicos	deslizamientos, actividades consideradas riesgosas, por agentes químicos o bacteriológicos	Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca Arts. 17, 24 Fraccs. I, XIV, XV, XIX y XX, 31, 32 Fraccs. I a IV, 36 Fraccs. I a V, 37 Fraccs. II Incisos a a d, V incisos a y b,73, 76, 87, 88 Fraccs. I, II y III, 95 Fracc.V y 100.	
2	Ah	En la definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbanoy su correspondencia con el ordenamiento ecológico respectivo así como la infraestructura existente.	Las reservas territoriales en los centros de población deben definirse con criterios de conservación y de acuerdo a la naturaleza,usos y destinos del suelo aprobados por el plan de desarrollo urbano correspondiente	Ley General de Asentamientos Humanos Arts. 9 Fraccs. I, II y III,15, 16 Fraccs. I a IV, 18, 31, 34 Fraccs. I, II y III, 35 Fraccs. VIII, IX y X, 37, 39, 40, Fraccs. I y IV y 42 Fraccs. I, II y IV. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Art. 23 Fraccs. I, II y III. Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca Arts. 5, 10, 11, 14, 15, 19, 72, 90, 92 Fracc. III, 97 Fraccs. I	El proyecto no se ubica en una zona de reserva.

				a VI y106.	
3	Ah	La ampliación y generación de nuevos desarrollos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial independientes del drenaje doméstico.	La mezcla de aguas residuales y pluviales afecta laeficiencia de los sistemas de tratamiento. Además, el drenaje pluvial puede ser aprovechado para el reusó delagua.	Ley de Aguas NacionalesArts. 21 Fracc. VII, 28 Bis Fracc. II, 44, 45, 46 Fraccs. Ia V, 47 y 47 Bis. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 28 Fracc. I, 29, 30, 31 Fraccs. I y II, 32, 35 Bis 2, 88 Fracc.IV, 89 Fracc. VI, 90, 118 Fracc. V y119 Fraccs. I a IV. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental Art. 5 Inciso A Numeral VI	Por la naturaleza del proyecto no es vinculable.
4	Ah	Las poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas alternativos para el manejo delas aguas residuales, exceptuando letrinas.	La contaminación local de acuíferos, cauces y cuerpos de aguas por aguas residuales y letrinas ha sido documentada para el caso de pequeñas poblaciones.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 23 Faccs. VIIy IX, 120 Fracc. II, 121, 122 Fracc. I, 123, 124 y 133. Ley de Aguas Nacionales Art. 29 Fracc. XIV, 29 Bis Fraccs. II y III, 45, 46 Fracc. V, 47, 47 Bis, 85, 88 Bis 1	Por la naturaleza del proyecto no es vinculable.
5	Ah	Las poblaciones con menos de1000 habitantes deberán dirigirsus descargas hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el	Poblaciones pequeñas pueden contaminar localmente, acuíferos, cauces y cuerpos de aguaspor la descarga directa desus aguas	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 23 Faccs. VIIy IX, 120 Fracc. II, 121, 122 Fracc. I, 123, 124 y	El promovente garantizará que las aguas residuales sean retiradas por

		manejo de las aguas residuales.	residuales.	133. Ley de Aguas Nacionales Art. 29 Fracc. XIV, 29 Bis Fraccs. II y III, 45, 46 Fracc. V, 47 y 47 Bis, 85, 88 Bis Fracc. VI, IX yX,	medio de pipas que trasladen el agua a un sitio de tratamiento o en su caso se instalará un biodigestor que permita tratar el agua cumpliendo con la normatividad en la materia.
6	Ah	Los camellones, banquetas y áreas verdes públicas deberáncontar con vegetación nativa de la región. Preferentemente, con base enla fenología de las especies para su correcta ubicación en áreas públicas.	Las áreas verdes dentro de loscentros de población cumplendiversas funciones ambientales (captación de aguas pluviales, disminución de la contaminación). La utilización de plantas nativas es preferible debido a su adaptación a las condiciones ambientales, por lo que tendrán mayores probabilidades de éxito y menor mantenimiento.	Ley de Desarrollo Rural Sustentable Arts. 5. Fracc. IV,7 Fraccs. V y VI y 55 Fraccs. V y VI. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Arts. 12 Fraccs. VIII y XXIX, 13 Fracc. XV, 15 Fracc. XII, 30 Fracc. V, 33 Fraccs. IV, V, X, XIII y XIV, 58 Fracc. I, 117, 127, 128 Fracc.III y 131. Ley General de Vida Silvestre Arts. NOM-060- ECOL-1994 Numerales 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 Listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	Por la naturaleza del proyecto no es vinculable.
7	Ah	No se deberán crear nuevoscentros de población en las	En las Áreas Prioritarias para la Conservación debe	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al	Por la naturaleza del proyecto

		Áreas Prioritarias para la Conservación	mantenerse la integralidad de los ecosistemas con el fin de que cumplan su misión de protección de los ecosistemas, de los recursos naturales y de los servicios ambientales.	Ambiente. Ley General de Vida Silvestre. NOM-022-SEMARNAT-2003.	no es vinculable.
8	Ah	Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos urbanos.	Los asentamientos humanos producen residuos que es necesario disponer adecuadamente evitando con ello las filtraciones, escurrimiento de lixiviados y proliferación de fauna nociva.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Art. 8 Fracc. VI. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 28 Fracc. I	A pesar de que no se trata de un asentamiento humano se deberá garantizar un manejo integral de residuos sólidos urbanos a través de la implementación de la medida 3.1
9	Ah	Los asentamientos temporales (campamentos para la construcción de obra pública) deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, manglares, zona federal, dunas, o Áreas Prioritarias para la conservación. O tipo de vegetación frágil.	La etapa de construcción en cualquier desarrollo es la más sensible para el medio ambiente derivado del manejo de materiales, la generación de residuos y la modificación del terreno.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Art. 23 Fracc. VIII. NOM-022-SEMARNAT-2003.	Las instalaciones asociadas al proyecto se ubicarán en fuera de zona federal, humedales y áreas de importancia para la conservación. Se instalarán en un predio que es dedicado actualmente a la agricultura.

10	Ah	En el Plan de Desarrollo Urbano del municipio, así como en los Planes Parciales de Desarrollo Urbano, se deberá cumplir con un mínimo de 12 metros cuadrados de áreas verdes por habitante para las ampliaciones de los centros de población existentes y áreas de reserva territorial.	Las áreas verdes dentro de los centros de población cumplen múltiples funciones, tales como la captación de agua pluvial hacia los mantos acuíferos; la generación de oxígeno; la disminución de los niveles de contaminantes en el aire; la disminución de los efectos de las llamadas "islas de calor"; el amortiguamiento del ruido; la disminución de la erosión del suelo; además de representar sitios de refugio, protección y alimentación de fauna silvestre.	Ley General de Asentamientos Humanos Art.9 Fraccs. III, X,	Por la naturaleza del proyecto no es vinculable.
11	Ah	Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%.	Construir en pendientes pronunciadas genera la erosión del suelo y la sedimentación de las zonas bajas; también implica riesgos a los habitantes, y dificulta la prestación de servicios públicos.	Ley General de Asentamientos Humanos Arts. 9 Fraccs. III, 19, Art. 35 Fraccs. IV y V,	Por la naturaleza del proyecto no es vinculable.
12	Ah	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos, y el impulso	El incremento controlado de la densidad en zonas urbanas y la construcción vertical evita la dispersión de asentamientos, protegiendo de esta manera los recursos	Ley General de Asentamientos Humanos Art.13 Fraccs. VI, 35 Fracc VI.	Por la naturaleza del proyecto no es vinculable.

		de la construcción vertical enlas reservas territoriales.	naturales; asimismo facilita la prestación de servicios públicos.		

Tabla 17. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de Infraestructura

No. Criterio	Clave	CRITERIO	FUNDAMENTOS TÉCNICOS	FUNDAMENTO LEGAL	VINCULACIÓN
1	If	El drenaje pluvial deberá integrar un sistema de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes.	Una de las fuentes de contaminación de cuerpos costeros es el arrastre y descarga de contaminantes líquidos y sólidos a través dedrenes pluviales.	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Oaxaca Arts. 70 Fraccs. II, V y VI, 93 Fraccs. I a IV, 94 Fraccs. I y II, 95 Fraccs. IIy V, 96, 97 Fraccs. I, II y III, 100, 101 y 102	No es aplicable al proyecto
2	If	Se prohíben los tiraderos acielo abierto para la disposición de residuos sólidos, así como la quemade los residuos.	La proliferación de tiraderos acielo abierto trae consigo el riesgo de contaminación por efecto del escurrimiento de lixiviados y de salud pública por la proliferación de fauna nociva.	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Oaxaca Arts 73 Fracc. VI, 105 Fraccs. II y III, 106 Fraccs. I, II y III, 107, 109, 110, 111, 119 y 120.	Se deberá garantizar un manejo integral de residuos sólidos urbanos a través de la implementación de la medida 3.1 y se prohíbe la quema de residuos para la operación del proyecto (medida 2.3)
3	If	La construcción de caminos, deberá realizarse utilizando almenos el 50% de materiales que	Los pavimentos generan superficies impermeablesque reducen la infiltración de agua al subsuelo y	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Oaxaca	No se tiene contemplada la construcción de caminos

		permitan la infiltración delagua pluvial al subsuelo, y con drenes adecuados.	la recarga de acuíferos.	Arts. 73 Fracc. VI, 74 Fraccs. II, III y IV, 76 Fracc. V, 77 y 93 Fracc. I	de acceso, se utilizarán los existentes,
4	If	Deberá evitarse la creación de nuevos caminos vecinales sobre acantilados, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos; excepto los destinados al acceso a la infraestructura autorizada.	Los caminos en acantilados pueden generar la erosión del suelo e incrementar el riesgo de derrumbes y deslizamiento. Los caminos en dunas inducen la pérdida de biodiversidad y la erosión.	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Oaxaca Arts. 73 Fracc. VI, 74 Fraccs. II, III y IV, 76 Fracc. V, 77 y 93 Fracc. I. Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca Arts. 141,145, 146, 161, 164, 165, 166 Fraccs. I a IV y 167	No se construirán caminos de acceso.
5	If	Se deben emplear materiales de construcciónque armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	La utilización de materiales que armonicen con el entorno, favorece que las edificaciones se integren como elementos del paisaje dando homogeneidad al mismo.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Arts. 1 Fraccs. V y X.Ley de Turismo del Estado de Oaxaca Art. 13	Los materiales que se utilicen para la construcción de las obras asociadas serán materiales de la región.
6	If	Durante las etapas de preparación y construcción, deberá mantenerse en todo momento una plataforma para el mantenimiento de equipo y maquinaria, la cual deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no	Las etapas de preparación y construcción del sitio conllevan una serie de riesgos al entorno, principalmente por la generación de residuos líquidos peligrosos que pueden infiltrarse al subsueloy a los mantos freáticos.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 28 Fraccs. I, VII.IX y X, 29, 30, 92, 93, 95, 119, 119 Bis Fraccs. I, II y III, 120 Fraccs. I a VII, 121, 122 Fracss.I, II y III, 123 y 124. Ley de Aguas Nacionales Art. 85 y 88Bis Fraccs. I a XV	Se tiene contemplado que el mantenimien to de maquinaria de equipo y vehículos se realice en el patio de almacenamie nto el cual contará con una plancha

		infiltración de materiales peligrosos al subsuelo.			de concreto que impida la infiltración de aceites.
7	If	No se deberán utilizar explosivos en ninguna de las etapas de implementación de los proyectos en UGA's en lasque son prioritarias para la conservación	Los explosivos son uno de losagentes de perturbación más agresivos para el entorno, y además genera ruido excesivo que puede alterar la conducta de reproducción y de alimentación de la fauna silvestre.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. Fracc. VI Reglamento de la Ley Generalde Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental Arts. 5 Fraccs. A a U y 25. NOM-130-ECOL- 2000 Numeral 4.1.9. Ley de Protección Civil para el Estado de Oaxaca Art.66 Fracc. II, III y IV.	No se tiene contemplado el uso de explosivos.
8	If	No se deberá instalar de manera permanente, infraestructura de comunicación o energía (postes, torres, estructuras, líneas, antenas) en zonas de alto valor escénico. Las instalaciones temporales de esta infraestructura deberán realizarse preferentemente en sitios con bajo valor ambiental o en zonas destinadas y autorizadas parala construcción de la infraestructura del proyecto.	Las torres de radiotransmisión y postes transmisores de energía eléctrica, son elementos que generan contaminación visual y escénica. Son factores de riesgo para la fauna silvestre	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 28 Fracc. I, 29, 30, 31 Fraccs. I y II, 32, 35 Bis 1, 35 Bis 2 y 35 Bis 3,	La infraestructura de apoyo para la extracción de materiales pétreos será instalada en un patio de almacenamiento y cribado dentro de un predio fuera de zona federal dedicado a la agricultura.

9	If	Los proyectos y obras de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de laComisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	La introducción de especiesexóticas a la zona o región,puede generar importantes impactos negativos a los hábitats y a las poblacionesde las especies nativas.	Ley de Desarrollo Rural Sustentable Arts. 5. Fracc. IV, 7 Fraccs. V y VI y 55 Fraccs. V y VI. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Arts. 12 Fraccs. VIII y XXIX, 13 Fracc. XV, 15 Fracc. XII, 30 Fracc. V, 33 Fraccs. IV, V, X, XIII y XIV, 58 Fracc. I, 117, 127, 128 Fracc. III y 131. Ley General de Vida Silvestre Arts. NOM-060-ECOL-1994 Numerales 4.1, 4.2, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 8 Fracc. V, 23 Fracc. V. Listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	No es vinculable con el proyecto.
10	If	Las actividades de dragado para la rehabilitación o la apertura de cauces, escorrentías, canales, etc., deberán de obtener previamente el dictamen de impacto ambiental correspondiente y justificarseambiental y técnicamente.	Los humedales son uno de los ecosistemas más productivos y sensibles del planeta, por lo que cualquier cambio en su régimen hidrológico puede afectar de manera importante al ecosistema y sus especies de flora y fauna.	Ley de Aguas Nacionales Arts. 86 Bis 1Fraccs. IV y V y 96 Bis.Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 11 Fracc. III Numeral a; NOM-022-SEMARNAT-2003.	Para la extracción de materiales pétreos en el río Cacalotepec se deberá obtener la autorización en materia de impacto ambiental ante la

		Deberán demostrar que no afectarán la continuidad hídrica, especialmente aquella de la que dependan ose relacione con ecosistemascríticos, como son humedales.			SEMARNAT y el título de concesión para el aprovechamiento de materiales ante la CONAGUA, presentando para ellos los estudios correspondientes.
11	If	Los proyectos, obras y actividades que colinden con cuerpos de agua, como lagunas costeras y estuarios (especialmente con los Sitios Ramsar), deberán participar en las acciones de protección, restauración y rehabilitación del humedal. Deberán respetar una franja de amortiguamiento, que será definida por el dictamen de impacto ambiental correspondiente. La Infraestructura en efluentes (ríos, arroyos) deberá tomar en cuenta el funcionamiento del ecosistema ripario en caso deque se requiera transformar el sistema de lótico a léntico (presas).	La protección y rehabilitaciónde humedales costeros, en especial los Sitios Ramsar, permitirá que estos ecosistemas altamente productivos, que albergan especies amenazadas, y que aportan importantes serviciosambientales (tales como la pesca), mantengan sus funciones y características esenciales.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 11 Fracc. III Numerales a, g, h, i ; NOM-022-SEMARNAT-2003. Ley de Aguas Nacionales Art. 9Fraccs. IX y X	El proyecto se encuentra a 19.2 km en línea recta del sitio Ramsar "Lagunas de Chacahua" y a 1.3 km de un humedal estuarino (se anexan mapas). Por lo tanto no se tiene influencia en estos. No se contempla la construcción de infraestructura en el cauce del río Cacalotepec o su zona federal.

		Deberá presentarse una MIA la que debe contener estudios de azolves y de gasto ecológico.			
12	If	Se deberán mantener sin alteración los canales de comunicación entre los cuerpos de agua naturales y rehabilitarse aquellos que presenten degradación.	La protección y rehabilitacióncanales de alimentación de agua a los humedales costeros, mantienen sus funciones y características esenciales.	NOM-020-SEMARNAT- 2001. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Arts. 14 y 28. Ley de Aguas Nacionales Arts. 3 Fracc. XLVII y 29 Bis 6.NOM-022-SEMARNAT-2003 Numerales 4.16 y 4.28. NOM- 022-SEMARNAT-2003. Ley General de Vida Silvestre Art. 60TER.	Con la realización de los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, recuperando su canal natural y logrando la conformación del lecho con un mejor funcionamiento hidráulico, con ello se reducirá el riesgo de inundaciones y erosión de márgenes debido a desbordamientos ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos. Medidas 3.4, 3.5
13	If	Se deberá evitar el desarrollourbano en el interior u orillas de los cauces de ríos, presas,arroyos,	La protección de las riberas ymárgenes de cauces y cuerpos, evitan la generación de erosión y	Ley de Aguas Nacionales Arts. 3 Fracc. XLVII, 29 Bis 6. 113 Fraccs. I a V, 116 y 118. CódigoCivil	El proyecto no contempla la construcción de

		cuerpos de agua costeros y humedales. Esta medida incluye el estricto respeto a la franja de protección, determinada por el registro máximo de caudal en sus superficies o secciones, en los últimos 20 años y con una distancia mínima de 50 metros de esta cota. En caso de que no existan registros de cotas, deberá evitarse el desarrollo urbano en ambos lados del cauce en una distancia de al menos 50 metros a partir del límite de zona federal.	transporte de sedimentos y restos de construcciones e infraestructura; asimismo protege de riesgos derivadosde crecientes extraordinarias.	Federal Art. 838, Art. 84. Ley General de Bienes Nacionales Art. 6, Fraccs. I, II y IX, 7 Fraccs. VIII, IX, X, 8, 15, 16,42 Fraccs. III y V. NOM-022- SEMARNAT-2003	infraestructura en el cuerpo de agua o su zona federal.

3.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

3.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

En el capítulo 2 Política social en materia de desarrollo sostenible, el plan establece lo siguiente:

"El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno."

El proyecto al ser sometido al procedimiento de evaluación del impacto ambiental persigue desarrollar el crecimiento económico de la región atendiendo a un desarrollo sostenible.

3.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2028

El Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2028 tiene como compromiso contribuir al logro de la Agenda 2030 por medio de la alineación integral y coherente de sus 17 ODS con los Ejes y Objetivos estratégicos del principal instrumento de planeación en el estado, por lo tanto se deberá tener atención a las metas del objetivo 15 "Vida de Ecosistemas Terrestres", con la finalidad de proteger la biodiversidad.

La realización de este proyecto contribuye al cumplimiento de los objetivos del sector turístico contenido en el eje IV Oaxaca productivo e innovador, así como del eje V Oaxaca sustentable, donde se establece lo siguiente:

Tabla 18. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028

Eje 4. Crecimiento y Desarrollo Económico para las Ocho Regiones			
Sub eje	**Estrategia**	**Línea de acción**	**Vinculación con el proyecto**
4.1 Impulsar el desarrollo económico del estado de Oaxaca	Estrategia 4.1.1 Fortalecer la competitividad y la productividad de las ocho regiones, para mejorar las condiciones de vida de la población.	4.1.1.3 Fortalecer el desarrollo empresarial de unidades económicas, para la diversificación productiva.	El proyecto contribuirá al desarrollo económico de la región, siendo el promovente originario de esta, promoviendo la generación de empleos los cuales serán trabajadores de la región.
4.2 Mejorar las condiciones de inversión y crecimiento en el estado de Oaxaca.	Estrategia 4.2.1 Fortalecer la oferta exportable y la atracción de inversiones nacionales y extranjeras en las ocho regiones para generar empleos que mejoren la calidad de vida	4.2.1.1 Desarrollar proyectos comerciales y estratégicos que permitan incrementar la competitividad de los sectores productivos del estado.	Se pretende cubrir la deficiencia de la oferta de materiales para la construcción respecto a la demanda existente en la costa de Oaxaca, con un proyecto estratégico que resulte sustentable.
Ejes transversales Desarrollo Sostenible y Cambio Climático			
Sub eje	**Estrategia**	**Línea de acción**	**Vinculación con el proyecto**
Eje I. Estado de bienestar para todas las oaxaqueñas y oaxaqueños	E.T.D.S.1.1. Fomentar la protección del ambiente y el desarrollo sustentable de la entidad que genere bienestar	E.T.D.S.1.1.1 Regular el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial contribuyendo a la salud de la población.	

		E.T.D.S.1.1.2 Fomentar la sensibilización, concientización y educación ambiental como herramientas que generen bienestar, desarrollo y oportunidades en las comunidades rurales y urbanas.	Dentro de las medidas de mitigación se contempla un programa de señalización permanente que consistirá en la instalación de señalizaciones informativas y restrictivas, a fin de promover entre los trabajadores y la población la conservación de los recursos naturales.

3.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las NOM son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente. A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas, a las cuales se deberá sujetar el proyecto en sus distintas etapas y las acciones que se tomarán para su atención.

3.4.1 Normas en materia ambiental



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
Norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los	TRASLADO DE MATERIAL	En el caso de utilizar vehículos auxiliares como automóviles y camionetas, será necesario vigilar el cumplimiento de esta norma que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y

	vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.		máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos, por lo que se le dará el mantenimiento permanente para propiciar un óptimo funcionamiento que disminuya la generación de emisiones de gases contaminantes.
Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos,	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL,	Dado que esta norma es de observancia para fabricantes e importadores de estos vehículos, no es aplicable directamente al promovente, sin embargo, en caso de compra de vehículos, se vigilará el cumplimiento de esta norma en no rebasar 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 monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos y maquinaria.

	así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.		
Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL,	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

Tabla 19. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de emisiones de fuentes móviles

Para dar cumplimiento a las NOM's anteriores se deberá aplicar un Programa de Mantenimiento de Vehículos y maquinaria, con revisiones y mantenimiento de carácter preventivo. Medida 2.2



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	LIMPIEZA, MANTENIMIENTO ABANDONO DEL SITIO	Durante la etapa operativa y de mantenimiento del proyecto se vigilará el listado de residuos peligrosos establecidos en esta norma, así como las características que hacen que se consideren como tales, con la finalidad de que a los residuos generados durante el mantenimiento sean clasificados de acuerdo con la norma y darle el manejo adecuado.
Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos consi derados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	LIMPIEZA, MANTENIMIENTO , ABANDONO DEL SITIO	Se vigilarán los desechos generados durante la operación y mantenimiento del proyecto, clasificándolos de acuerdo con el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos, en esta norma.

Tabla 20. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de residuos peligrosos

Para dar cumplimiento a las NOM's anteriores se deberá aplicar la medida 3.3 propuesta para el manejo de residuos peligrosos.



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL, LIMPIEZA	Se vigilará que no se afecte a las especies enlistadas en esta norma, durante todas las etapas del proyecto. No se permitirá la captura de especies o daños a las mismas, para lo cual se capacitará a los trabajadores indicándoles la normatividad a cumplir. Aplicación de Medidas 5.1, 6.1, 6.3 y 6.4

Tabla 21. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de protección de flora y fauna



NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	ETAPAS DE APLICACIÓN	ACCIONES PARA SU ATENCIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS, TRASLADO DE MATERIAL	En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto (cauce del río) y fuera del perímetro del proyecto en el camino de acceso y área de maniobras en el patio de almacenamiento, no debiendo rebasar estos los 92 dB que indica la Norma en la

	triciclos motorizados en circulación y su método de medición.		tabla 1. Aplicación de medida 2.1

Tabla 22. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de contaminación por ruido

3.4.2 NORMAS ADICIONALES

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Durante la ejecución del proyecto dado que se utiliza excavadora, retroexcavadora, camiones tipo volteo y en general el mismo acomodo del material, son generadores de ruido y pueden causar daños a los trabajadores que estén en el frente de trabajo; se deben hacer reconocimiento de las áreas con mayor emisión de ruido para poder identificar los límites máximos permisibles de exposición bajo los criterios de la presente norma.
NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Durante el proyecto los trabajadores que estén en el frente de trabajo, se exponen diversos riesgos, debido a esto se hace necesario el uso de equipo de protección personal para garantizar la salud de los empleados y por ello se deben seguir los criterios y obligaciones de la presente norma, así como el uso de la guía para identificación y selección del equipo de protección personal, en función de la actividad de cada trabajador, para lo cual se determina que será necesario el uso de casco contra impacto, anteojos de protección en su caso, tapones auditivos, mascarilla desechable, guantes de carnaza cuando así se requiera, calzado ocupacional.
NOM-004-STPS-1999 Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Se establecerán las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, como son protectores y dispositivos de seguridad, así como el uso de tarjetas de aviso.

Tabla 23. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en materia de seguridad e higiene en el trabajo

aplicables al proyecto

Para el cumplimiento de las anteriores Normas Oficiales Mexicanas se deberán implementar las medidas propuestas 8.1, 8.2, 8.3

REMEDIACIÓN DE SUELOS	
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación	Será de observancia obligatoria esta norma en caso de existir derrames de hidrocarburos, en el suelo directamente, debido a fallas mecánicas o por cualquier otra causa, esta norma será la base de la metodología de caracterización y remediación.

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas adicionales en especificaciones de remediación de suelos contaminados

3.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

3.5.1 Áreas Protegidas

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Protegidas. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

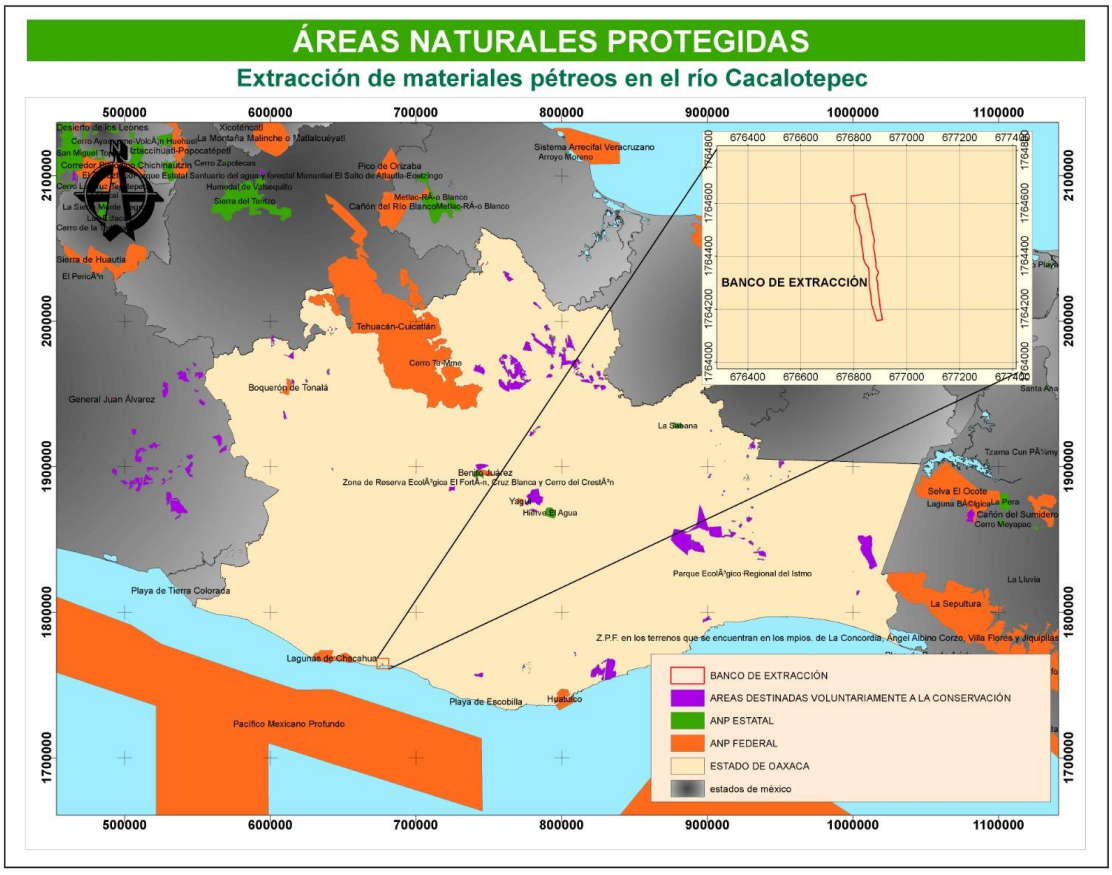


Figura 18 Referencia del proyecto respecto a las ANP'S del Estado de Oaxaca

De acuerdo con la ubicación del proyecto, mostrada en el mapa anterior, se puede concluir que no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida Estatal o Federal.

3.5.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)/CONABIO.

El programa de las áreas importantes para la conservación de las aves, (AICAS) es una herramienta de difusión que es utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Fomenta la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

La distribución de las AICAs presentes en el territorio oaxaqueño puede observarse en la siguiente imagen

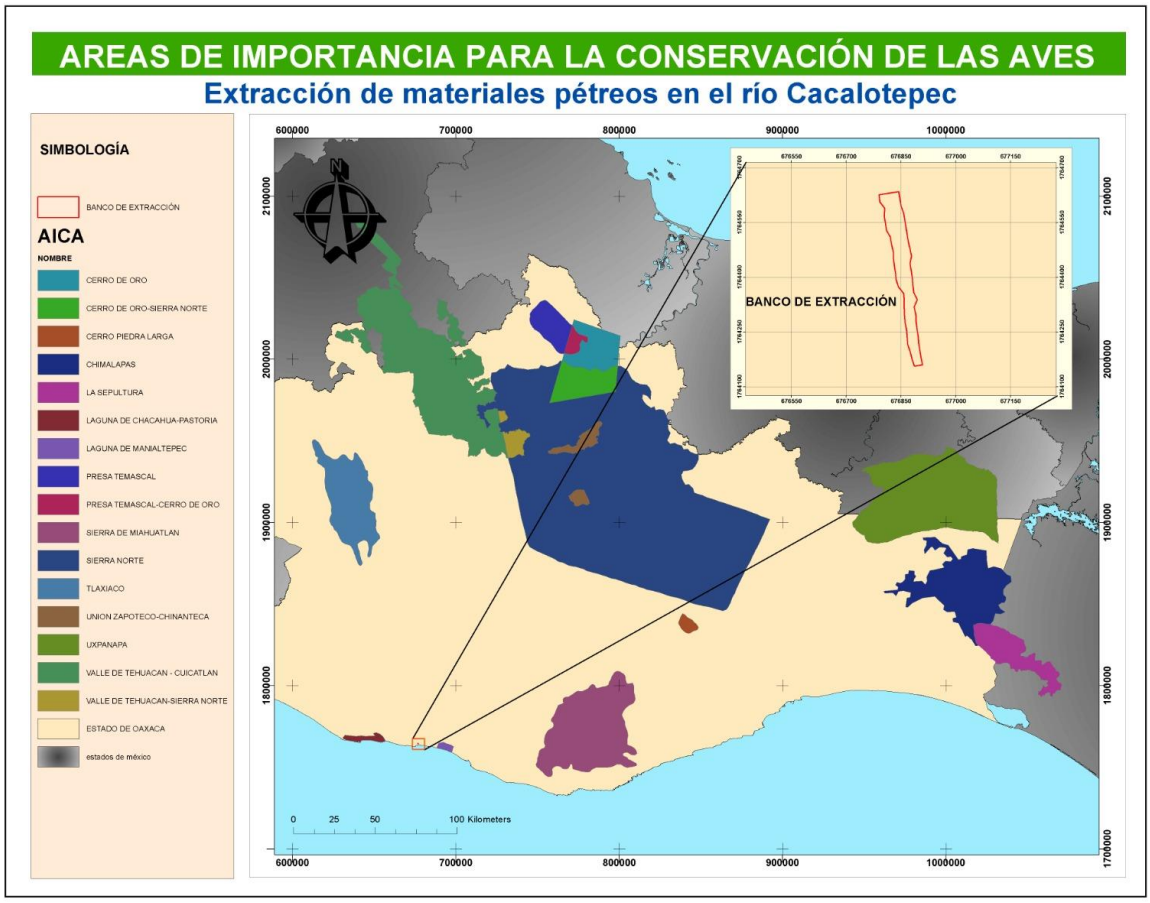


Figura 19 Referencia del proyecto respecto a las AICA'S del Estado de Oaxaca

El listado completo de este programa, incluye un total 230 áreas, y de acuerdo a la ubicación del proyecto "Extracción de materiales pétreos en el río Cacalotepec", se determina que el proyecto no se encuentra dentro de ningún AICA.

3.5.3 Programa Regiones Terrestres Prioritarias para la Conservación de la **Biodiversidad. CONABIO.**

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Las RTPs distribuidas de manera parcial o total dentro del territorio oaxaqueño se muestran en el siguiente mapa.

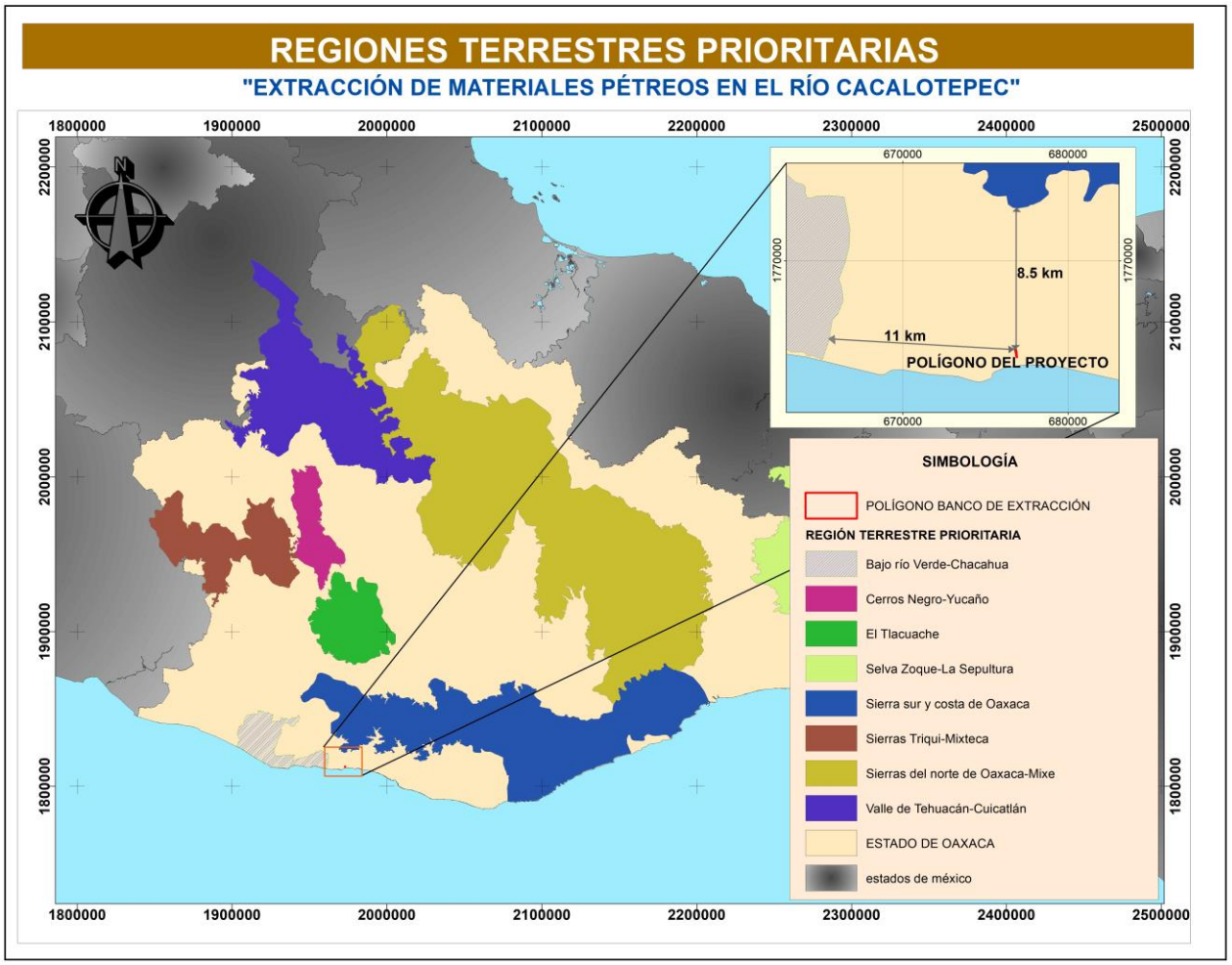


Figura 20 Referencia del proyecto respecto a las RTP'S del Estado de Oaxaca

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las

tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

El proyecto de extracción de material pétreo no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria, la más cercana se encuentra a 8.5 km, siendo esta la RTP "Sierra Sur y Costa de Oaxaca".

3.5.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPS)/CONABIO.

El *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, se trata de un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. En el país existen 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

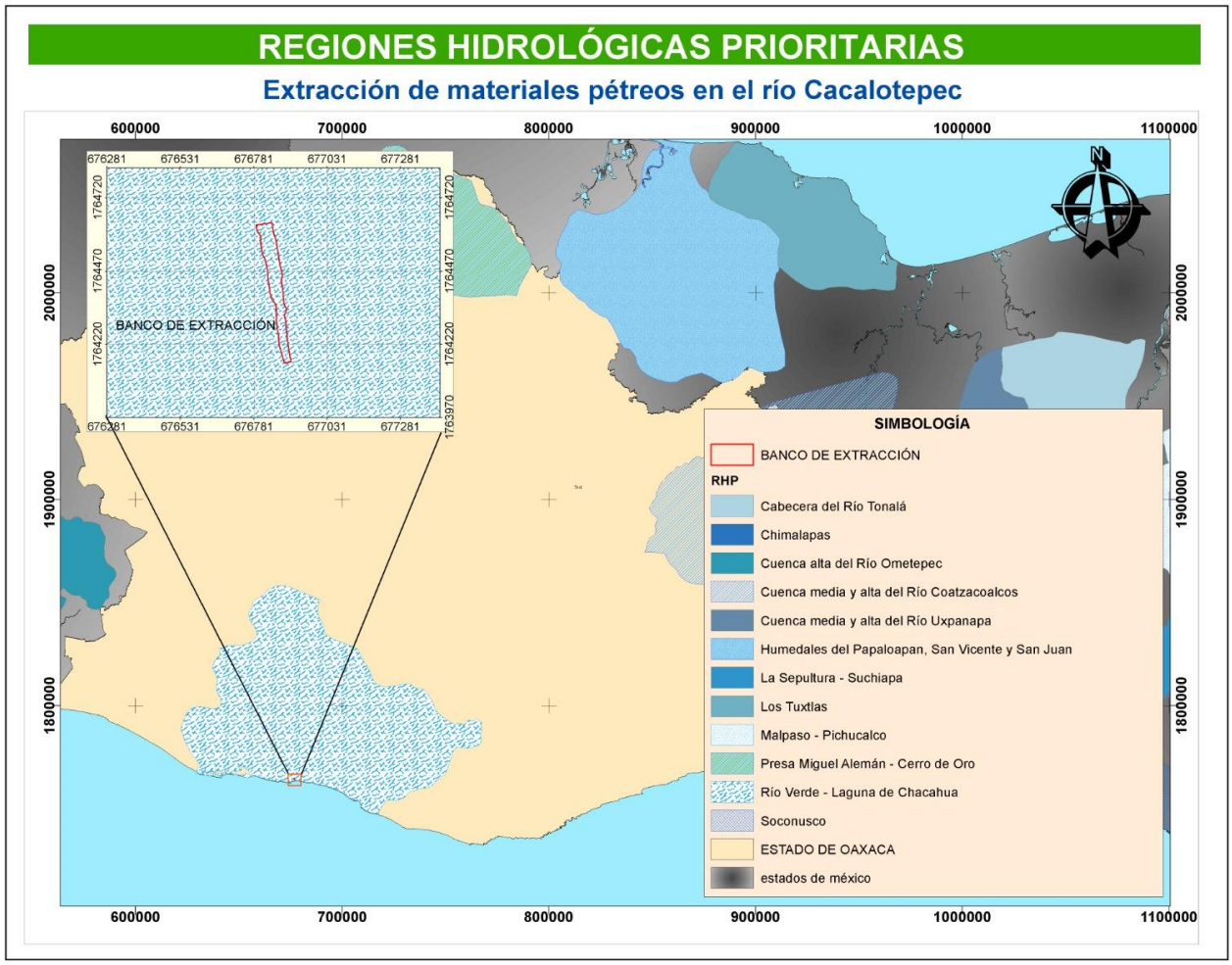


Figura 21 Referencia del proyecto respecto a las RHP'S del Estado de Oaxaca

De acuerdo con la ubicación del proyecto "Extracción de materiales pétreos en el río

Cacalotepec", se observa que este se encuentra en la demarcación de la **RHP 31. Río Verde-Laguna de Chacahua.** Las problemáticas y estrategias de conservación, presentadas en la ficha técnica de esta región, se vinculan con el proyecto de la siguiente manera.

Tabla 25. Vinculación del proyecto con la RHP 31 Río Verde-Laguna de Chacahua

Problemática y estrategias de conservación	Vinculación con el proyecto
Problemática • Modificación del entorno: sobreexplotación de afluentes; tala y desforestación; represas en los ríos y falta de agua dulce; laguna de Chacahua muy alterada. Apertura de la boca para recambio hídrico y entrada de fauna marina. • Contaminación: en Chacahua por alta DBO y tasa alta de sedimentación de partículas debido a la erosión de suelos. • Uso de recursos: sobreexplotación en pesca y pastoreo. Hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa por parte de la CNA para restituir el agua a la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada. Uso de suelo agrícola y ganadero. **Conservación** Se necesita una determinación del gasto ecológico mínimo para las lagunas costeras; restricción de actividades agrícolas; planeación y manejo racional de la pesca en lagunas costeras; obras de infraestructura para el saneamiento de las lagunas costeras. La laguna de Chacahua es considerada Parque Nacional desde 1937.	El proyecto "Extracción de materiales pétreos en el río Cacalotepec" se encuentra a una distancia de 19.2 km de la laguna de Chacahua, por lo cual no se considera que la extracción influya en el incremento de la problemática de la RHP. El aprovechamiento de materiales no involucra el uso de recursos a que refiere la problemática descrita.

3.5.5 Regiones Marinas Prioritarias

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

En México se clasificaron 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

De acuerdo al análisis realizado se concluye que una sección del proyecto se encuentra dentro de la región marina prioritaria 34. Chacahua-Escobilla.

La región Marina Prioritaria 34. Chacahua Escobilla, dentro de su descripción incluye pantanos, ríos, esteros, marismas, playas, lagunas. Su oceanografía se caracteriza por Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, lagunas y esteros. Ocurren marea roja y "El Niño". Hay procesos de concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, turbulencia y transporte de Ekman.

Esta región no se encuentra catalogada como Área que presenta alguna amenaza para la biodiversidad, sin embargo si se cataloga como un área de alta biodiversidad.

La biodiversidad descrita en dicha RMP se describe a continuación:

Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja caducifolia, subcaducifolia y mediana. Endemismo de peces (*Lile gracilis*, *Gobiesox mexicanus*) y plantas (*Melocactus delessertianus* y otras fanerógamas). Zona de anidación de aves y tortugas, y de reproducción de tiburones y moluscos. *Typha domingensis y Cerithium* spp, indican eutroficación; la ausencia de *Toxopneustes roseus* indica deterioro; *Salicornia bigelovii* indica hipersalinidad.

Dentro de sus aspectos socioeconómicos se indica pesca media tipo artesanal, cooperativa y cultivos (cocodrilo y ostión), con explotación de camarón, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante. Existen recursos minerales.

Se encuentran identificadas las siguientes problemáticas: "*…a pesar de que la zona se*

encuentra en buen estado, hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa de parte de CNA para restituir el agua de la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada". Fuente. CONABIO.

La RMP 34 se encuentra catalogada en estado de conservación ya que la región se encuentra protegida a nivel federal, tiene una alta diversidad de hábitats y se protegen especies.

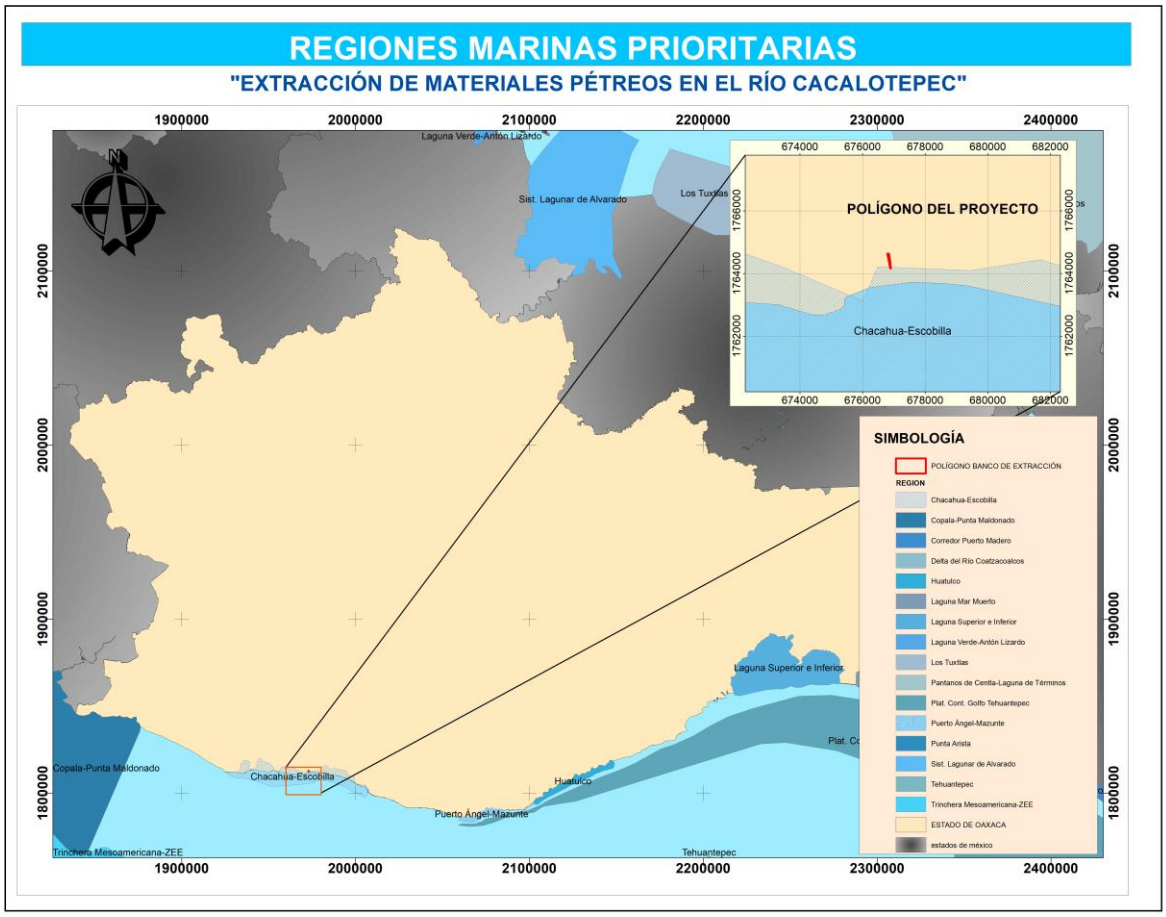


Figura 22 Referencia del proyecto respecto a *las RMP'S del Estado de Oaxaca ubicándose dentro de la Región Marina Prioritaria Chacahua-Escobilla*

La zona de extracción propuesta se trata del cauce del río Cacalotepec, del cual su lecho se encuentra la mayor parte del año seco, presentándose una corriente solamente durante la ocurrencia de precipitaciones, por lo cual se considera que el desarrollo del proyecto no representa un riesgo para la RMP.

3.5.6 Sitios RAMSAR

La elaboración de la Política Nacional de Humedales (PNH), deriva del reconocimiento de la importancia esencial de los humedales para el bienestar de los habitantes del país y que su pérdida tiene un costo económico, social y ecológico elevado. A través de esta Política, el Gobierno Federal establece un marco de actuación integral y transversal, así como un instrumento rector que define prioridades y que guía el cumplimiento de objetivos y metas para lograr el aprovechamiento sustentable y la protección de los humedales mexicanos (Plan Estratégico de la Convención Ramsar 2009-2015).

La Política Nacional incluye a todos los humedales del territorio nacional, tanto los que están protegidos a través de algún decreto de área natural protegida federal y los que se encuentran enlistados en la Convención Ramsar, como aquellos que carecen de una figura de protección.

Los humedales proveen beneficios significativos tanto para los seres humanos como para el buen funcionamiento de los procesos ecológicos del ecosistema. Entre los servicios que estos ambientes proporcionan se encuentran la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma (material genético que se transmite a la descendencia), la estabilidad climática, la conservación de ciclos biológicos, suministro de áreas de refugio y zonas de crianza para una gran diversidad de especies, muchas de ellas de interés económico para el ser humano y el valor derivado de su belleza y significado cultural (Sanjurjo E., 2001).

La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) -- llamada la "Convención de Ramsar" -- es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus Humedales de Importancia Internacional y planificar el "uso racional", o uso sostenible, de todos los humedales situados en sus territorios. A diferencia de las demás convenciones mundiales sobre el medio ambiente, Ramsar no está afiliada al sistema de acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente (AMMA) de las Naciones Unidas, pero colabora muy estrechamente con los demás AMMA y es un asociado de pleno derecho entre los tratados y acuerdos del "grupo relacionado con la biodiversidad".

Al asumir los compromisos contenidos en la Convención Ramsar, a través de su ratificación en 1986, nuestro País está convencido de que los humedales constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable; así como de que la conservación de los humedales y de su flora y fauna pueden asegurarse armonizando políticas nacionales previsoras con una acción internacional coordinada.

La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), establece que "son humedales las

extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" y que "podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal".

Los atributos que permiten distinguir a un humedal de cualquier otro ecosistema son: sus características edafológicas, hidrológicas y bióticas. Los humedales se caracterizan por presentar suelos predominantemente hídricos, inundación o saturación del suelo de forma permanente o temporal y comunidades vegetales hidrófilas. Los humedales pueden presentar combinaciones de estos tres elementos básicos o sólo alguno de ellos, razón por la cual, en la delimitación de humedales, es importante considerar los tres criterios. (SEMARNAT, INEGI, CONABIO, CONANP, INE, CONAGUA, 2008).

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de algún sitio RAMSAR, siendo el más cercano "Lagunas de Chacahua" a 19.2 km.

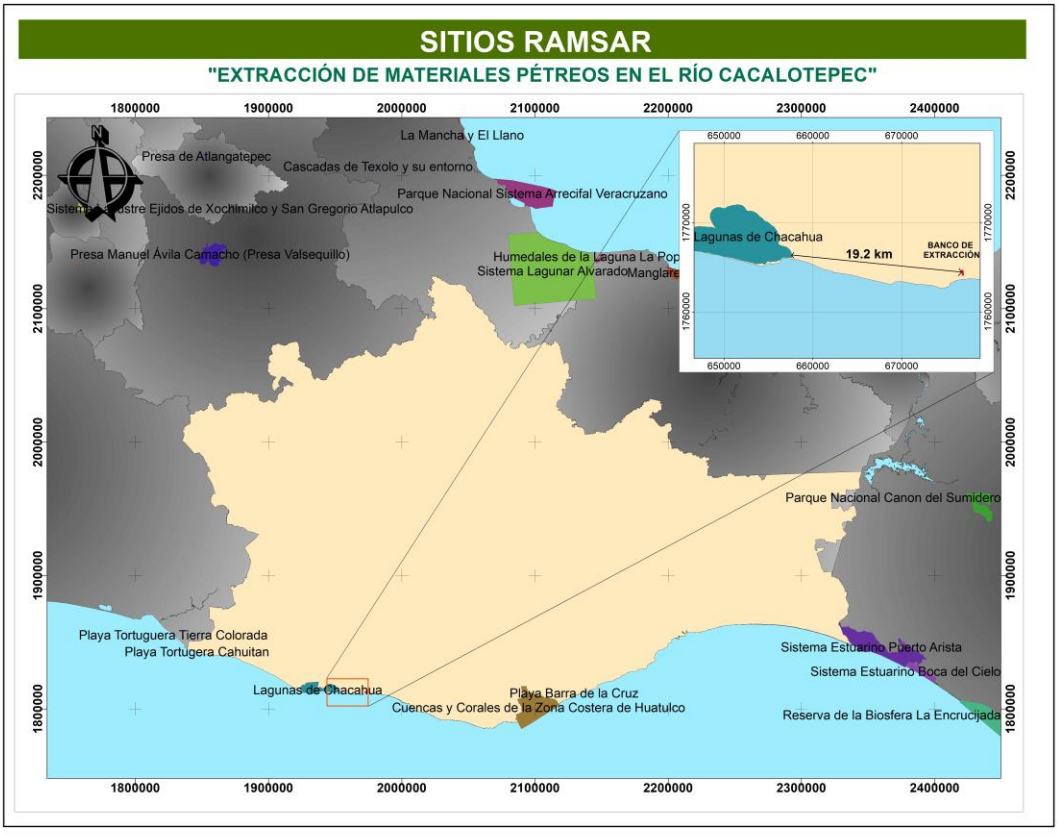


Figura 23 Referencia del proyecto respecto a los sitios RAMSAR

3.6 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS EN MATERIA AMBIENTAL Y DEMÁS APLICABLES AL PROYECTO.

De acuerdo con el análisis llevado a cabo en el presente capítulo de los ordenamientos jurídicos en materia ambiental, aplicables al proyecto pretendido, se concluye que la ejecución del proyecto no se contrapone a las disposiciones jurídicas establecidas en los instrumentos normativos estudiados, dado que en ninguna se prohíbe la actividad pretendida en el sitio propuesto, a pesar de que regulan su posible ejecución.

Independientemente de los impactos ambientales negativos que se pudiesen ocasionar con la ejecución del proyecto, este concuerda y contribuye a alcanzar los objetivos de los programas y planes de desarrollo examinados.

El proyecto se encuentra dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 142 Costas del Sur del Oeste de Oaxaca, perteneciente a la región ecológica 18.26, la cual tiene una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con estrategias dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos, valorización de los servicios ambientales, protección de los ecosistemas, así como el impulso del desarrollo social. Ninguna estrategia se contrapone al desarrollo del proyecto.

El proyecto se encuentra inmerso en dos Unidades de Gestión Ambiental establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, las UGA's 024 y 014, con una política de aprovechamiento sustentable. Derivado del análisis de cada uno de los criterios vinculables, se pone de manifiesto que el proyecto resulta compatible aplicando las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

El municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo cuenta con un Ordenamiento Ecológico Local, el cual ubica el proyecto en las Unidades de Gestión Ambiental No. 19 y 20. Una vez vinculadas las actividades del proyecto con los criterios ecológicos de minería, infraestructura, asentamientos humanos, flora y fauna, se considera que el proyecto se encuentra dentro de los usos compatibles y condicionados, por lo que se deberán atender las medidas propuestas a fin de garantizar el cumplimiento de cada uno de los criterios ecológicos.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida, Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Región Terrestre Prioritaria, sitio Ramsar, ni cercano a alguna de ellas.

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP 31. Río Verde-Laguna de Chacahua, sin embargo, el proyecto "Extracción de materiales pétreos en el río Cacalotepec" se encuentra a una distancia de 19.2 km de la laguna de Chacahua, por lo cual no se considera que la extracción influya en el incremento de la problemática de la RHP.

Una pequeña sección del proyecto se encuentra dentro del límite de la Región Marina Prioritaria 34. Chacahua-Escobilla. La zona de extracción propuesta se trata del cauce del río Cacalotepec, del cual su lecho se encuentra la mayor parte del año seco, presentándose una corriente solamente durante la ocurrencia de precipitaciones, por lo cual se considera que el desarrollo del proyecto no representa un riesgo para la RMP.

Como se ha mencionado se deberá atender de manera obligatoria a cada medida propuesta con la finalidad de evitar el desequilibrio ecológico de la zona, llevando a cabo acciones como el control de acceso de maquinaria al cauce, establecer horarios de extracción, realizar recorridos previos al inicio de actividades diarias, realizar la extracción de material de acuerdo al programa de trabajo y al cálculo de las profundidades de extracción establecidas en el estudio hidráulico y cada una de las medidas propuestas en el capítulo correspondiente, con la finalidad de que el desarrollo del proyecto de cumplimiento a la legislación ambiental estudiada promoviendo un proyecto sustentable, por lo que durante la ejecución del proyecto será de observancia obligatoria las normas oficiales señaladas, leyes y reglamentos.

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1.1 Sistema Ambiental

La guía para la presentación de la Manifestación de del Impacto Ambiental sector hidráulico publicada por la Semarnat menciona que para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se podrán considerar las demarcaciones establecidas por ordenamientos ecológicos (en caso de existir). En este sentido, se realizó un análisis de ordenamientos ecológicos desde lo general a lo particular.

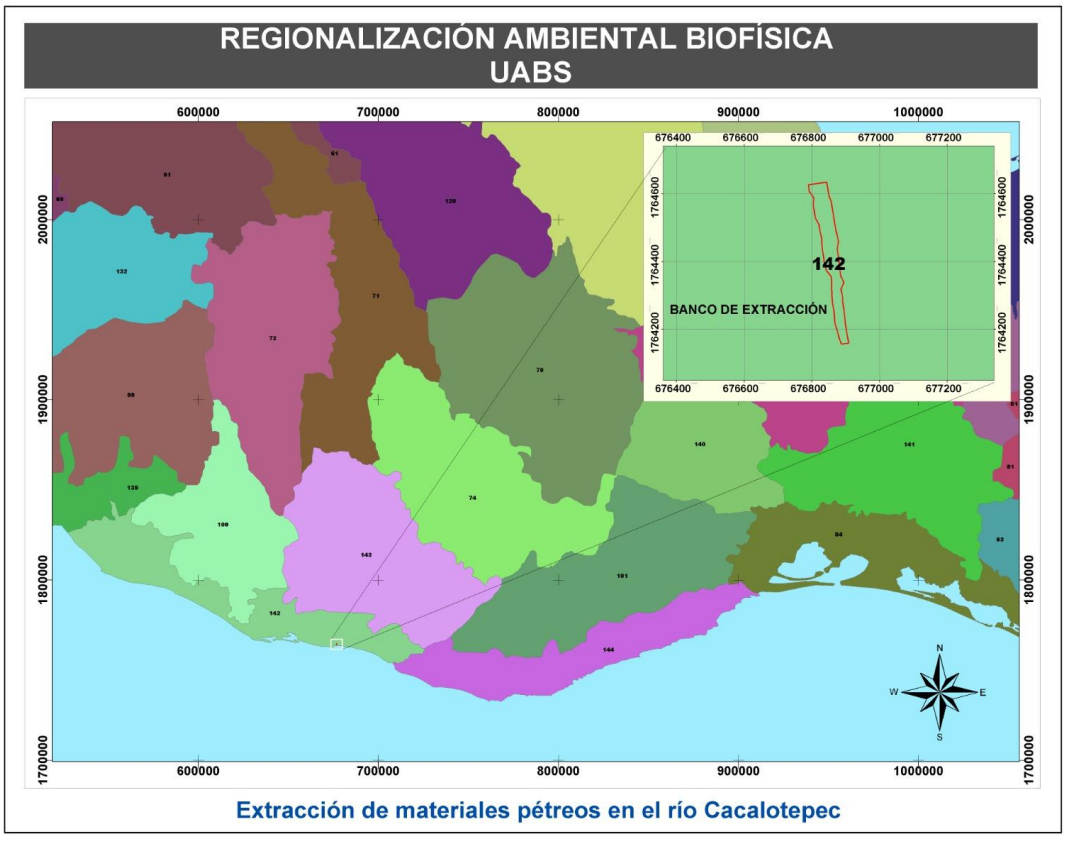


Figura 24 Sobreposición del trazo del proyecto (polígono morado) en el detalle del mapa del POEGT

Viendo lo anterior, se partió del Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT), donde se establecen Unidades Ambientales Biofísicas (AUB), las cuales comprenden unidades territoriales sintéticas que se integraron a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Se observa que el proyecto se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica número 142 denominada Costas del Sur del Oeste de Oaxaca, esta unidad abarca una amplia superficie que supera de manera importante los alcances del proyecto así como la extensión de los posibles impactos ambientales por lo que solo se consideraron los lineamientos establecidos en dicho ordenamiento sin emplear sus límites para la demarcación del área de estudio.

Continuando con la identificación de unidades de ordenamiento territoriales, se realizó el análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) en el cual se definen Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), áreas homogéneas donde se establecen lineamientos y estrategias ecológicas, se advierte que el polígono se encuentra en su mayor parte dentro de la UGA 024 y de forma mínima en la UGA 014, ambas con un status de aprovechamiento sustentable.

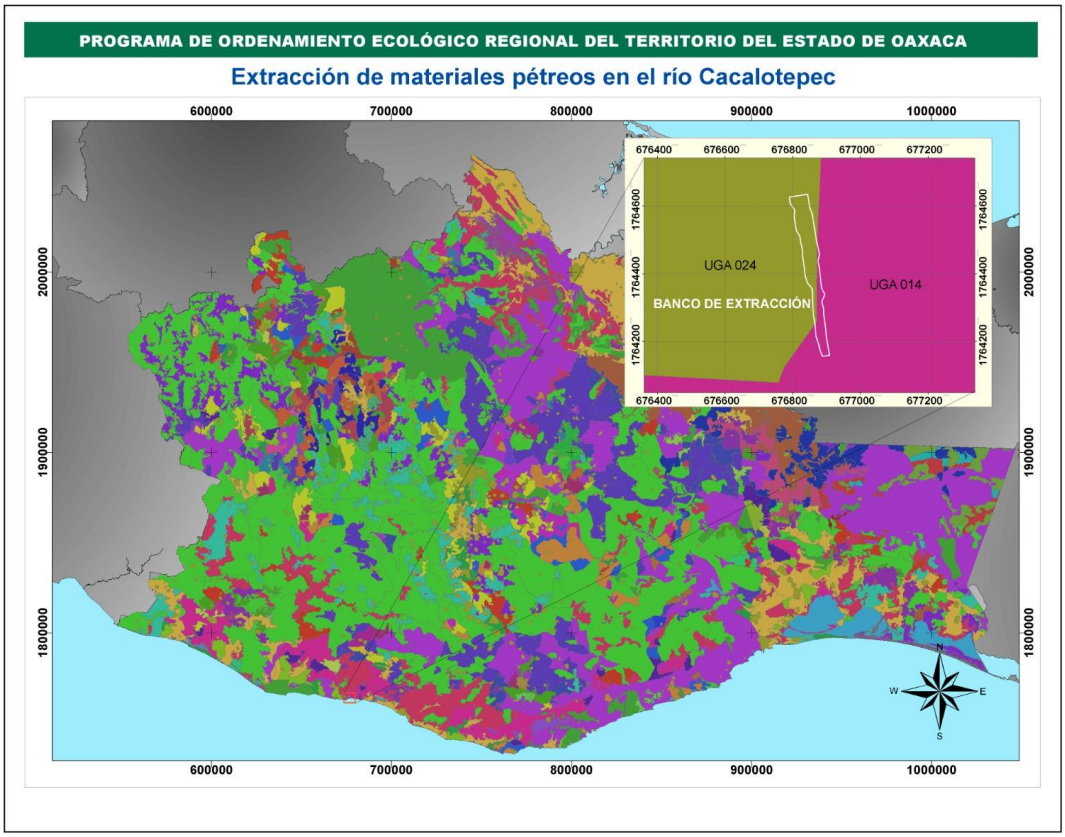


Figura 25 Sobreposición del trazo del proyecto en el detalle del mapa del POERTEO

Finalmente, se realizó el análisis de la regionalización del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo donde se observa que el proyecto se encuentra ubicado en su mayor parte dentro de la UGA 19 y en menor medida en la UGA 20, como se puede advertir en la imagen inferior; cabe mencionar que las unidades anteriores muestran una política de aprovechamiento sustentable.

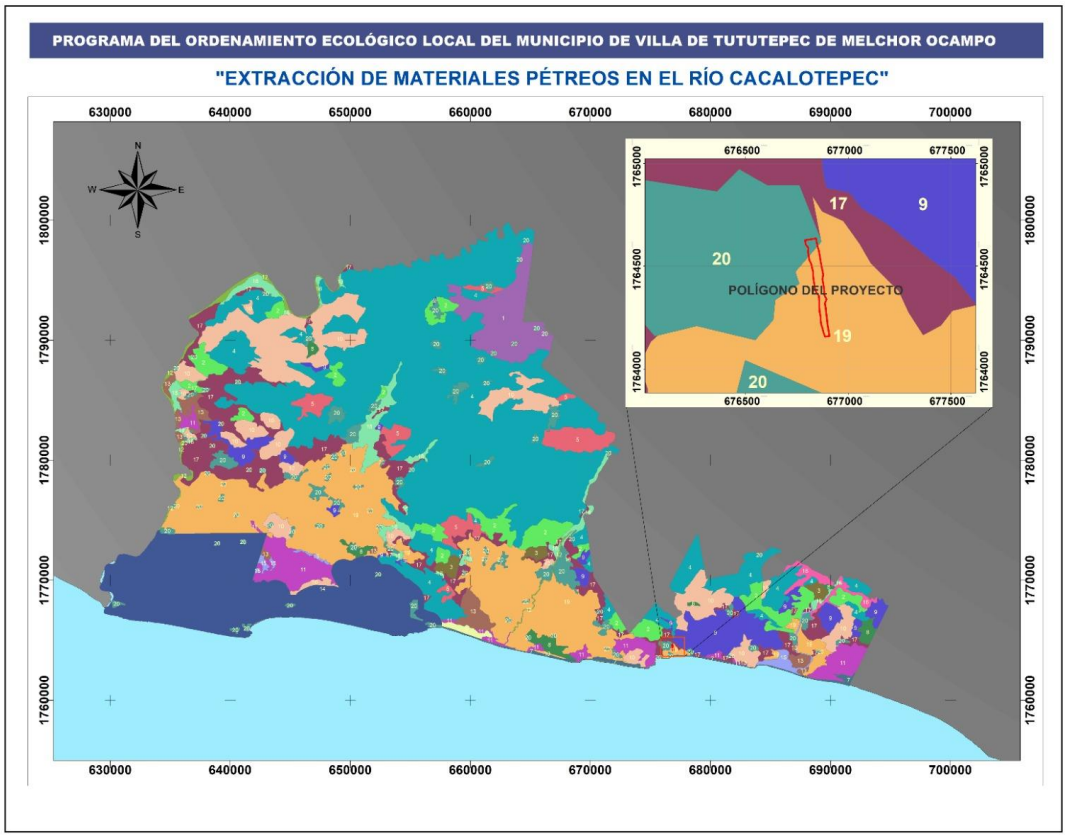


Figura 26 Sobreposición del trazo del proyecto sobre el mapa del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

Del análisis espacial realizado se advierte que existen ordenamientos en diferentes escalas para el área del proyecto, siendo el más puntual el Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo (POEL), por lo que fue empleado como base para la delimitación del SA. Para lograr una definición gráfica del SA, los límites de las tres UGAs en las que se encuentra inserto el proyecto fueron seccionados con el objetivo de no abarcar una superficie de mayor escala; esto atendiendo por un lado a la extensión sobre el territorio de los posible impactos ambientales y por el otro, la búsqueda de un área de estudio que muestre información geográfica integral referida a áreas territoriales relativamente homogéneas.

Como se puede apreciar en la imagen inferior, el SA se configuró hacia el norte siguiendo los límites de las UGAs 4 y 9 del POEL; hacia el noreste el límite fue definido empleando las unidades edáficas. Al este, la frontera del SA se efectuó por una infraestructura urbana representada por un camino de terracería que entronca con la carretera Pinotepa Nacional-Salina Cruz, a partir de este punto y hacia el sureste, el SA se restringió con las UGAs 11 y 17 del POEL. El sur está delimitado de manera natural por el Océano Pacífico. Por el lado suroeste los sistemas de topoformas delimitan el SA, la delimitación se complementa por el lado de la carretera Pinotepa Nacional- Salina Cruz empleando las unidades de vegetación y uso del suelo, así como por las UGAs 2, 11 y 17 del POEL. Como resultado de lo anterior, el SA quedó representado de manera gráfica como se muestra en la imagen siguiente.

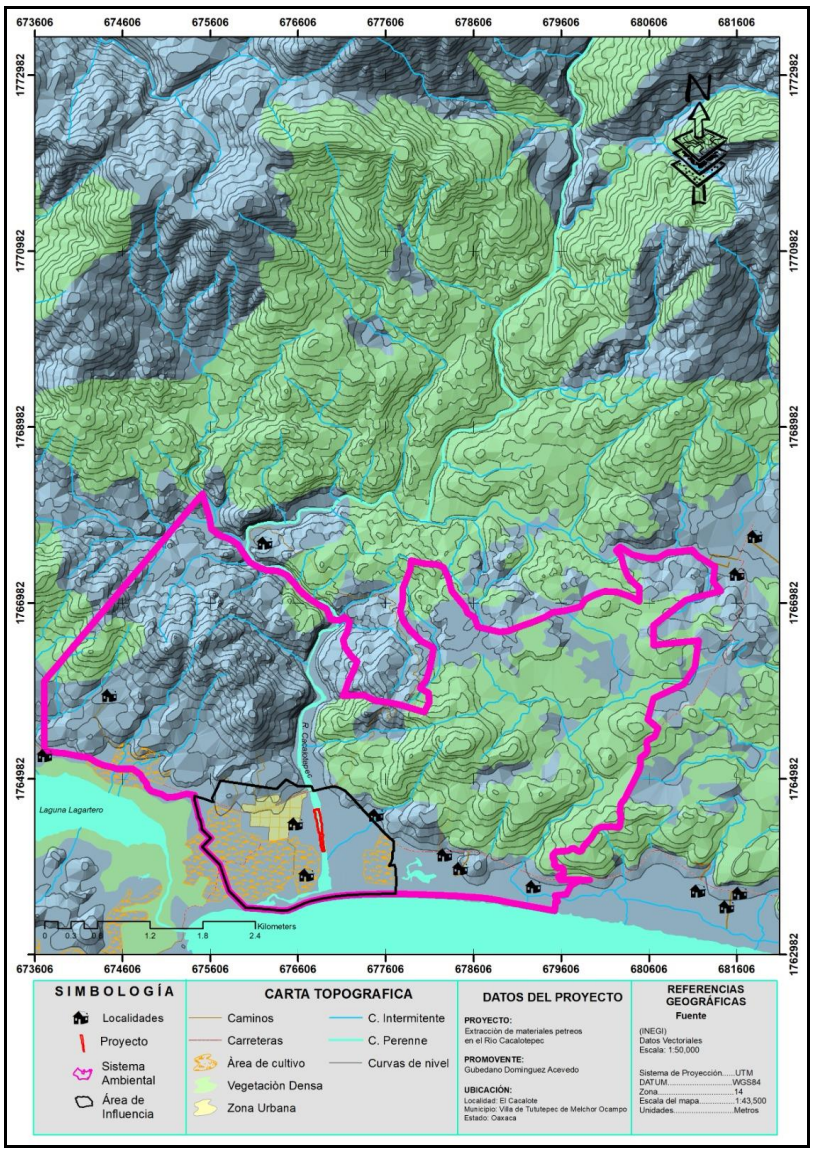


Figura 27 Delimitación del Sistema Ambiental y área de influencia

4.1.1.1 Área de influencia

Se hace la mención que el Sistema Ambiental es el ámbito de referencia general sobre el que se realizará la descripción de los procesos naturales y humanos que permiten comprender la evolución del área del proyecto hacia sus condiciones actuales, en tanto que el Área de Influencia se circunscribe dentro del Sistema Ambiental y representa la porción del territorio en la que se espera la generación de la mayor parte de impactos directos e indirectos, entendiendo estos últimos como aquellos que no tienen una relación directa con el proyecto pero que debido a su ejecución incrementa la probabilidad de su manifestación. La representación cartográfica de estas dos unidades ambientales definidas para el presente estudio se puede observar en la imagen anterior.

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 Aspectos abióticos

4.2.1.1 Clima

La descripción de la atmósfera se realizó principalmente a través del registro de las condiciones climáticas. El clima es el estado más frecuente de la atmósfera de un lugar de la superficie terrestre. Las clasificaciones climáticas agrupan características relacionadas con las condiciones atmosféricas más importantes para entender la distribución de los seres vivos y, por otro lado, la disponibilidad o limitación de éstos como recursos naturales para el ser humano. La descripción del clima de una zona o región sintetiza en forma de letras o siglas sus características más importantes. A partir de 1964 Enriqueta García adaptó para las condiciones de México la clasificación mundial de Wilhelm Köppen. Ésta ha recibido el denominativo de sistema de Köppen modificado por García y ha sido usado oficialmente en el país, cuyos mapas a varias escalas han sido publicados por el actual INEGI y la Conabio.

El Estado de Oaxaca posee características de altitud y topografía, que propician condiciones de clima muy diversas y en particular de la precipitación pluvial, tanto a través de todo el territorio oaxaqueño como a través de cada uno de los meses del año (Serrano et al., 2005).

De acuerdo a la Carta Temática de Climas escala 1:250,000, INEGI, en la totalidad del sistema ambiental se mantiene un clima **$Aw_0(w)$**, el cual corresponde a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con temperatura media anual mayor a 22° C y del mes más frío mayor a 18° C, siendo el más seco de los subhúmedos. La distribución climática dentro del SA se

puede observar en la siguiente imagen.

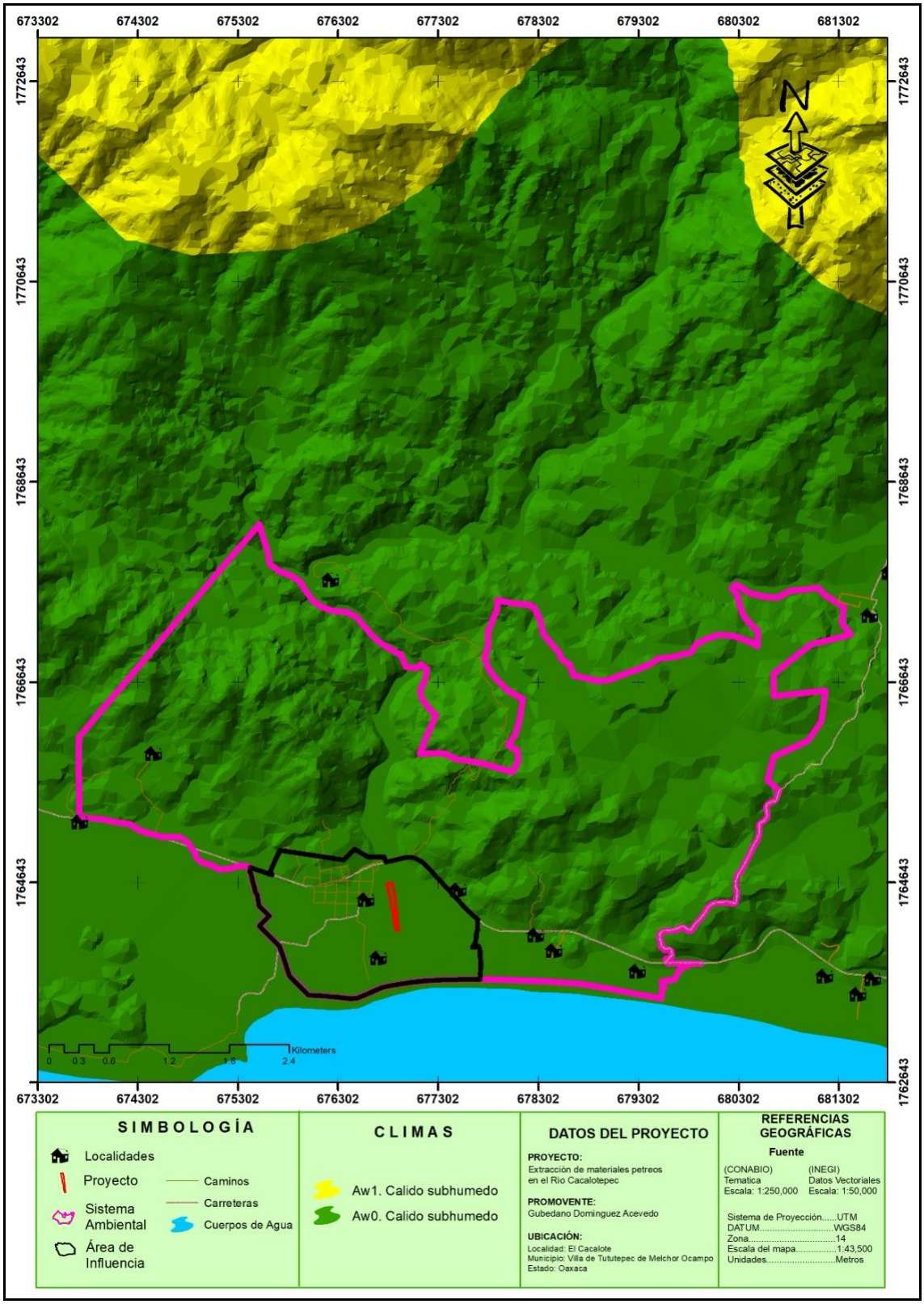


Figura 28 Carta de Climas del sistema ambiental del Proyecto

Precipitación y temperatura

Los elementos climáticos más socorridos son, por lo regular, la temperatura y la precipitación pluvial. A través de las clasificaciones climáticas se describe el comportamiento de estos elementos a lo largo del año, por lo que su descripción puede ayudarnos a visualizar las condiciones de la atmósfera en un periodo dentro del cual se tengan registros como podrá verse a continuación.

La precipitación presenta variación tanto en el tiempo (mensual y anual) como en el espacio, de ahí la necesidad de contar con una caracterización a nivel mensual y a través del territorio oaxaqueño. Pero la importancia de las precipitaciones no se restringe sólo al ámbito de la agricultura; muchas obras de la ingeniería civil y la población humana son también afectadas por las lluvias (Serrano et al., 2007).

La información que se registra a diario en las estaciones climáticas representa una información puntual, que puede representarse en forma espacial (en un mapa) de acuerdo con sus coordenadas; pero las estaciones climatológicas no cubren todo el territorio o resulta muy costoso mantener un gran número de estaciones de registro de datos, por lo que para "estimar" información en sitios donde no se cuenta con registros climatológicos y generar mapas completos para toda una región de estudio, se utilizan procesos de interpolación espacial o geográfica. (Serrano et al., 2007).

Para presentar los datos climatológicos del sistema ambiental se tomaron datos de la estación climatológica 20098 Río Grande, la cual es la más cercana al proyecto. La información recabada que comprende el periodo que va del año 1951 al 2010 se presenta a continuación.

Tabla 26. Información climática de la estación climatológica 20098, periodo 1951 al 2010

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Temperatura máxima normal ºC	32.0	30.3	32.5	33.5	33.6	32.3	32.7	32.9	31.5	32.1	32.5	31.8	32.3
Temperatura media normal	25.2	23.5	26.0	27.4	28.3	28.0	27.9	27.9	27.3	27.3	26.8	25.6	26.8
Temperatura mínima mensual	18.4	16.7	19.5	21.2	22.9	23.7	23.1	22.9	23.1	22.5	21.2	19.3	21.2
Precipitación normal	4.7	20.1	1.3	9.5	77.2	337.2	166.1	276.6	302.3	131.0	5.5	1.9	1,333.4

Como puede verse en el cuadro anterior, el periodo que va de mayo a agosto presenta los valores máximos promedio de temperatura que oscilan entre los 28.3ºC y los 27.9ºC. Las temperaturas mínimas se presentaron en los meses de enero y febrero, con valores de 18.4 y

16.7 respectivamente. La temperatura media promedio que se presenta en la región oscila alrededor de los 26.8°C.

En cuanto a las lluvias, los valores referentes a la cantidad de precipitación reflejan un comportamiento estacional, observándose que el periodo de lluvias intensas comprende el periodo que va de junio a septiembre, correspondiendo están con la temporada de huracanes para la región del golfo de México, los meses de menor precipitación corresponden a los periodos de enero a mayo y de octubre a diciembre.

4.2.1.2 Peligros hidrometeorológicos

Los peligros ambientales naturales son las condiciones o procesos del ambiente que dan origen a pérdida de vidas o daños económicos en poblaciones humanas. Los peligros naturales se distinguen de las perturbaciones ambientales humanas por el hecho de que deben su origen al medio natural, no a las acciones humanas. (Henry, et. al., 1999).

Dentro de los peligros naturales que pudiesen afectar al proyecto, se encuentran los riesgos hidrometeorológicos, por lo que es necesario analizar sin duda, los procesos naturales, comportamiento de corrientes para mitigar sus efectos.

Huracanes

Los aspectos destructivos de los ciclones tropicales, que marcan su intensidad, se deben principalmente a cuatro aspectos: viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia.

Viento. Una de las características más conocidas del ciclón es el viento y éstos son, con excepción de los tornados, los fenómenos que presentan las mayores intensidades de viento que, en ocasiones, sobrepasan velocidades de 300 km/h.

Marea de tormenta. El efecto menos conocido entre la población y aun a nivel técnico en nuestro país, es la marea de tormenta o sobreelevación del nivel medio del mar (puede ser de más de 1 metro) cuando un ciclón tropical se acerca a la costa. La marea se agrega al oleaje que físicamente se está produciendo en el momento que se aproxima el huracán y por esta razón no es tan obvio percatarse de la existencia de dicha sobreelevación por lo que simplemente se reportan olas que tienen mayores alcances tierra adentro. El principal efecto de la marea de tormenta es la inundación de las zonas costeras con agua de mar que, dependiendo de la topografía, puede llegar a cubrir franjas de varios kilómetros.

Oleaje. La gran intensidad y extensión del campo de vientos generan fuertes oleajes que, al trasladarse pueden afectar en gran medida inclusive por las zonas alejadas del punto de incidencia del huracán sobre la tierra. En México, los ciclones tropicales producen las

condiciones de oleaje más severas y, por lo que no es conveniente la navegación en esas condiciones y se considera en el diseño de las obras de protección costeras.

Precipitación. El efecto de precipitaciones quizá es el más conocido para los pobladores del altiplano debido a su magnitud.

De acuerdo a la CENAPRED, se tiene un riesgo medio para el Sistema Ambiental ante la ocurrencia de ciclones tropicales o huracanes.

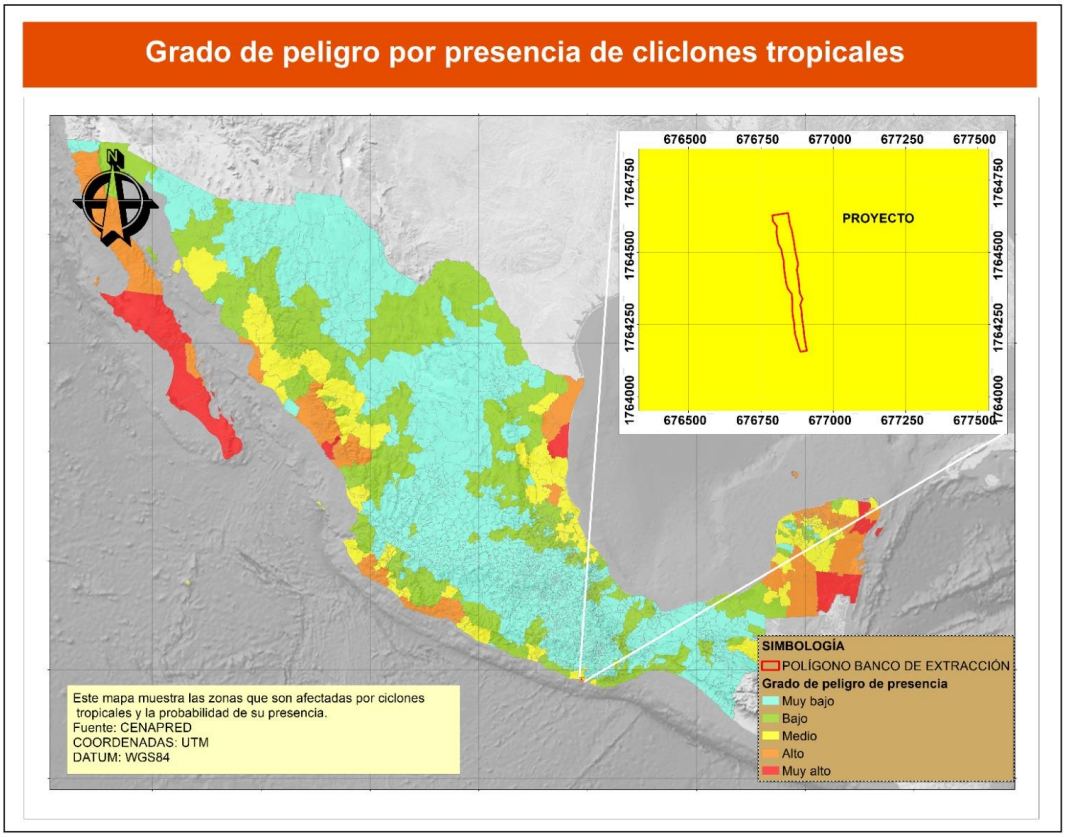


Figura 29 Riesgo de ciclones tropicales para el área de estudio

Inundaciones

De acuerdo con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974), la definición oficial de inundación es: "aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce". En este caso, "nivel normal" se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

Se entiende por inundación: aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la

superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura. (Atlas Nacional de Riesgos).

Con la información cartográfica del CENAPRED, puede observarse para el área del proyecto un **índice alto** de vulnerabilidad ante inundaciones como se puede observar en la siguiente imagen.

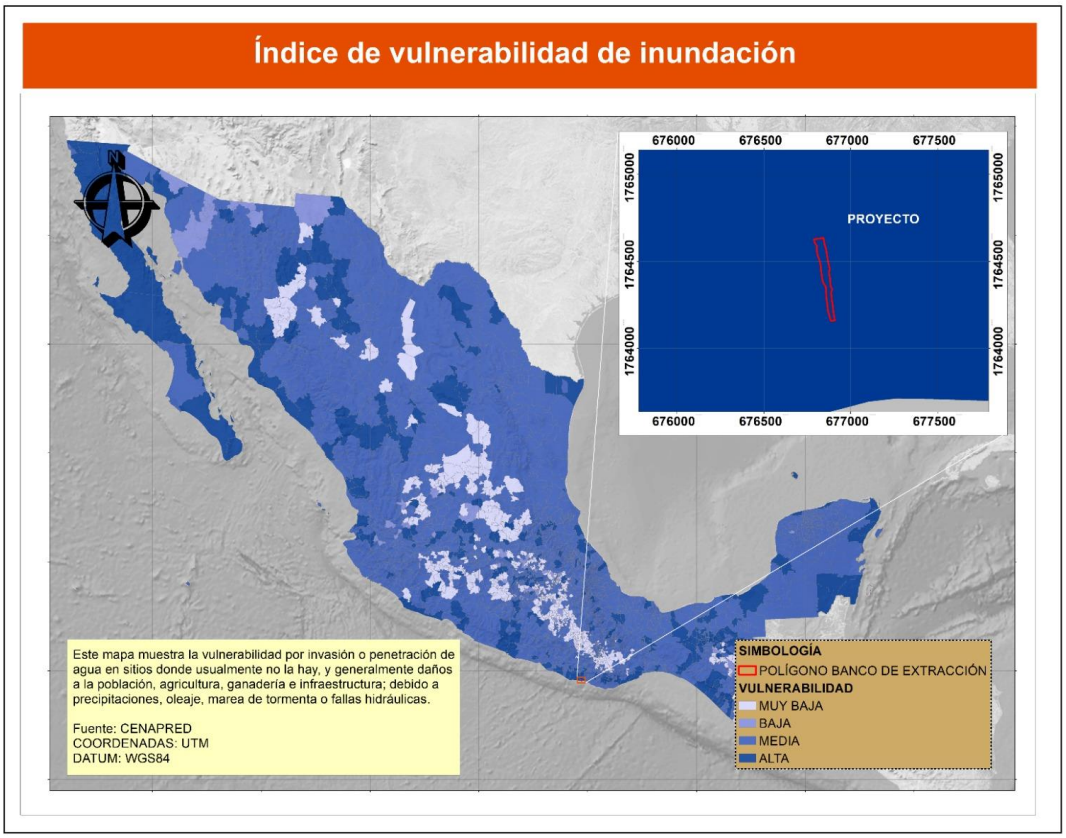


Figura 30 Mapa que muestra el riesgo de inundaciones para el área de estudio

En años anteriores se ha desbordado el cauce en avenidas extraordinarias afectando a las parcelas contiguas al río Cacalotepec, por ello, uno de los objetivos del proyecto es extraer el material en el centro para encauzar la corriente formado un cauce piloto central.

4.2.1.3 Calidad del aire

No existe un monitoreo de la calidad del aire dentro del SA delimitado o en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, ya que en el estado de Oaxaca únicamente se realiza el monitoreo atmosférico en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Oaxaca (ZMCO).

Observando lo anterior, se realizó la búsqueda de información documental que pudiera aportar información sobre la calidad del aire dentro del SAR. Se identificó el Inventario de emisiones de gases criterio para el estado de Oaxaca, 2011 (Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable del estado de Oaxaca, 2011), como principal documento que muestra información sobre la concentración de diversos contaminantes atmosféricos para el área del municipio, mismos que se muestran a continuación.

Tabla 27. Emisión de contaminantes atmosféricos en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

Tipo de contaminantes (mg/año)						
PM10	**PM2.5**	**SO2**	**CO**	**NOX**	**COV**	**NH3**
2,720.02	131.99	6.42	1,485.95	205.12	1,600.08	545.02

Fuente: Inventario de emisiones de gases criterio para el estado de Oaxaca, 2011

Al no tenerse datos más actualizados se realiza un análisis descriptivo en el que se hace una inferencia de la calidad del aire a partir de la presencia o no de fuentes generadoras de emisiones contaminantes presentes en el SA, esto a partir de la información presentada en Inventario de emisiones de gases criterio para el estado de Oaxaca, 2011 sobre los principales contaminantes atmosféricas y su fuente de generación a nivel estatal.

De las observaciones de campo no se identificaron importantes fuentes de generación de emisiones atmosféricas. Entre las principales fuentes de emisiones registradas se tienen quema de biomasa, incendios forestales, quemas agrícolas así como el uso de vehículos automotores; que tienen como resultado la generación de CO.

De acuerdo al documento antes referido, para el caso del estado de Oaxaca, la producción de ganado emite el 61% de amoniaco. En este sentido, dentro del SA se tienen prácticas agrícolas y ganaderas, realizando en la primera la aplicación de fertilizantes que, no obstante, no contribuyen de manera significativa a la reducción de la calidad del aire.

Monitoreo de la calidad del aire

Para un mejor conocimiento de la calidad actual del aire, el equipo técnico de campo realizó trabajos de medición para de los principales compuestos contaminantes en el aire. Las mediciones de la calidad del aire se efectuaron entre el predio en el que se pretende realizar el almacenamiento y cribado y, el polígono de extracción, por lo que su medición se considera representativa para ambos sitios. Las coordenadas en las que se efectuó la medición de la calidad el aire se muestran en la tabla inferior.

Tabla 28. Coordenadas del punto de medición de la calidad del aire

X	Y
676933.12	1764530.47

Datum: WGS84, Zona y banda: 14 P

El monitoreo se realizó empleando un medidor de la calidad del aire que permitió determinar tres parámetros: CO_2, COV y formaldehído.



Figura 31 Equipo empleado para la medición de la calidad del aire



Figura 32 Realización del monitoreo de la calidad del aire

Los resultados arrojados por el equipo de medición de la calidad del aire se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 29. Resultado de las mediciones de la calidad del aire realizadas en campo

Resultados de los parámetros medidos		
CO (ppm)	**COV (mg/m^3)**	**FORMALDEHÍDO (mg/m^3)**
404	0.019	0.003
Calidad del aire en función de los parámetros medidos		
BUENA		

De los resultados anteriores se advierte que dentro del área en la que se realizaron los registros se tiene una **buena** calidad del aire, resultado que se puede extrapolar al polígono de extracción y el patio de almacenamiento y cribado. Las mediciones anteriores se complementaron con evaluaciones sensoriales por parte del equipo encargado de realizar los trabajos de campo, de acuerdo a sus apreciaciones, la calidad del aire en general es buena, no se observa la concentración de contaminantes en la atmósfera, ni fuentes fijas o móviles que pudieran representar una aportación importante de elementos que alteren las condiciones de la calidad del aire.





Figura 33 Calidad perceptible del aire en una sección del polígono de extracción y área de almacenamiento de materiales

4.2.1.4 Confort sonoro

Medición del ruido

La medición de ruido se realizó empleando un sonómetro, medidor del nivel acústico que tiene dentro de sus funciones promediar o integrar los niveles acústicos con el tiempo. Esta es una función importante porque el riesgo por exposición al ruido se basan en los niveles acústicos promedio medidos, el equipo empleado permitió además identificar los niveles máximos y mínimos de ruido dentro del periodo de medición como se observa en las siguientes imágenes.

La ubicación del sitio en el que se realizó la medición del ruido coincide con el punto de monitoreo de la calidad del aire. En dicho punto se realizó la medición del ruido por un periodo de 30 minutos ya que en visitas preliminares no se identificaron variaciones de ruido en los sitios de trabajo.



Figura 34 Equipo empleado para la medición del ruido, se observan los niveles máximos y mínimos registrados



Figura 35 Medición de los niveles de ruido en el área propuesta para el almacenamiento de materiales

Los resultados obtenidos muestran un promedio **de ruido bajo**. El promedio de la intensidad de ruido en el periodo de medición fue de 45.8 dB valor que refleja un adecuado confort sonoro para el área del proyecto.

Tabla 30. Resultados de la medición de ruido en el predio propuesto para el almacenamiento de materiales

Niveles de ruido dB		
Mínimo	**Promedio**	**Máximo**
42.6	45.8	72.7

4.2.1.5 Geología y geomorfología

Oaxaca es uno de los estados de la República mexicana con mayor variedad geológica. En sus montañas y valles se pueden observar, entre el suelo y la vegetación, los diferentes tipos que forman el sustrato.

La delimitación del Sistema Ambiental se encuentra insertada en la provincia fisiográfica "Sierra Madre del Sur". Subprovincia "Costas del sur". El SA se demarcó dentro de dos sistemas de topoformas que corresponden al lomerío con llanuras y al lomerío de piso rocoso o cementado, las cotas más elevadas se encuentran en las cimas de los lomeríos que alcanzan alturas de 180 msnm, en tanto que las zonas más bajas corresponden al lecho del río Cacalotepec, con alturas que van de 7.443 msnm en el límite aguas arriba del polígono de extracción y de 5.746 msnm en su límite aguas abajo (ver plano anexo de perfiles).

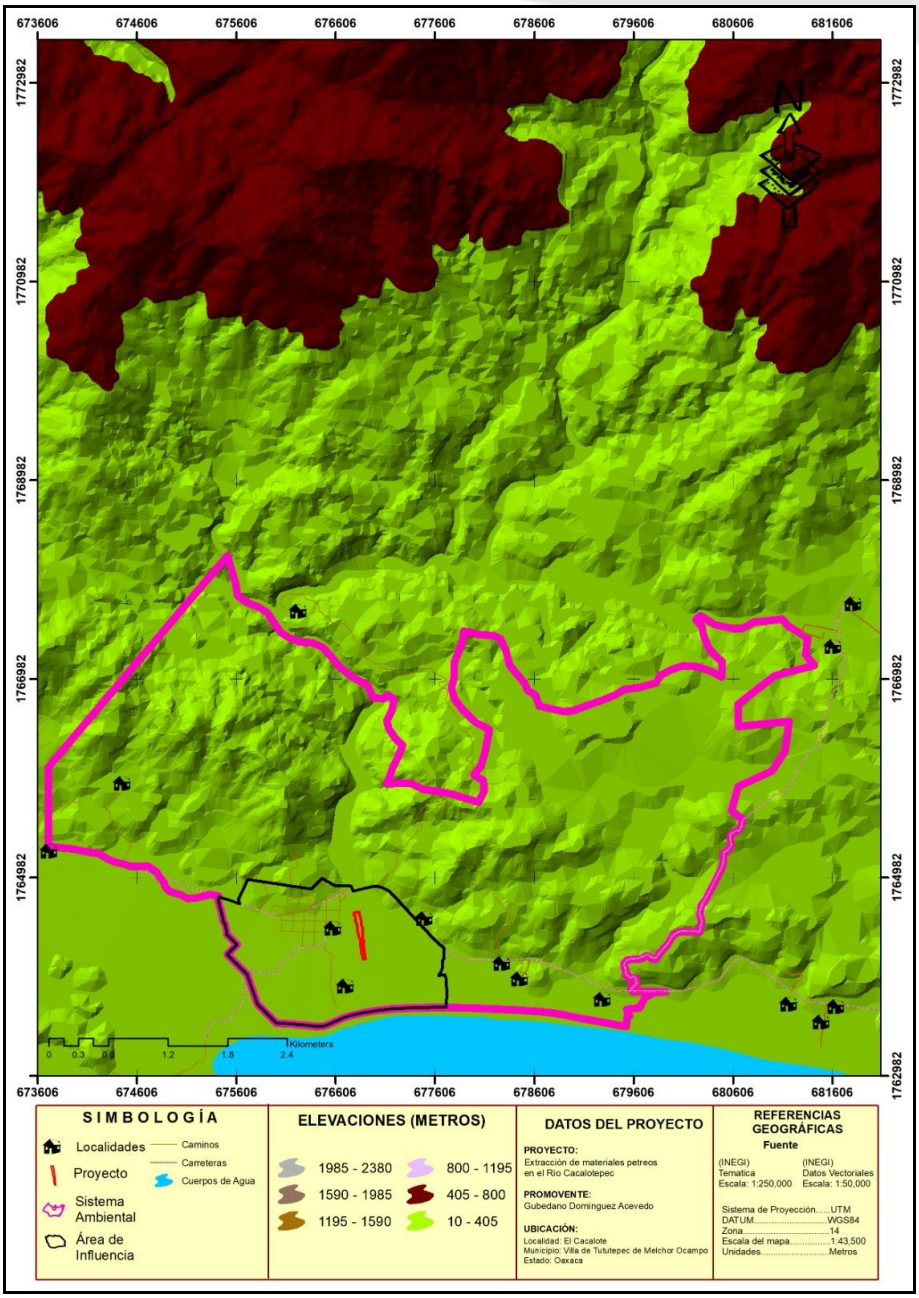


Figura 36 Elevaciones del sistema ambiental del Proyecto

El área de influencia se ubica totalmente dentro del sistema de lomerío con llanuras, siendo los terrenos con pendientes suaves los más representativos dentro del entorno próximo del polígono de extracción. La zona donde se pretende realizar el aprovechamiento de materiales pétreos se encuentra sobre una sección del lecho del río Cacalotepec; además de este sitio, será sobre la llanura aluvial contigua a esta corriente (ver figuras inferiores) donde se tendrá una alta interacción con el entorno ya que es aquí donde se encuentran los caminos de acceso, áreas de almacenamiento, abastecimiento de servicios, etc.



Figura 37 Vista del río Cacalotepec y valles aledaños, vista desde el puente Cacalotepec aguas arriba del polígono propuesto para extracción



Figura 38 Vista en primer plano de la llanura aluvial en el límite este del área de influencia, y en segundo plano las formaciones de lomeríos al noreste del Sistema Ambiental

En el SA los sistemas de topoformas antes mencionados se encuentran asentados mayormente sobre rocas ígneas intrusivas del mesozoico, teniéndose también suelos de tipo aluvial y litoral. La distribución y descripción de estas unidades litológicas se muestran a continuación.

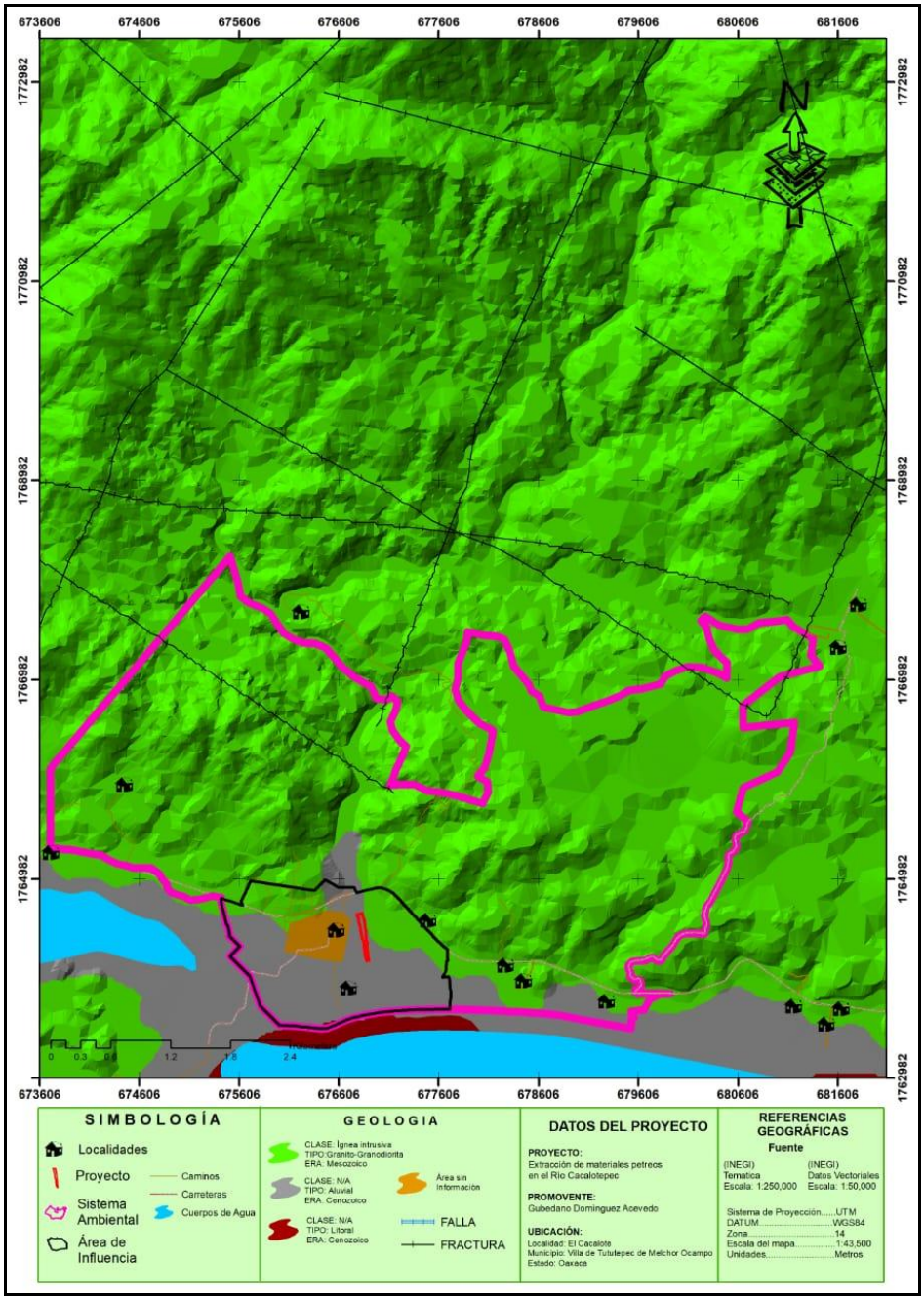


Figura 39 Carta Geología para el sistema ambiental del Proyecto

J-K(Gr-Gd)

Esta unidad se encuentra compuesta por rocas ígneas intrusivas de mesozoico, abarca la mayor parte de la superficie del SA, ocupando la sección media y norte de la misma. Litológicamente la unidad está estructurada por granito y granodiorita, las cuales se expresan en forma de lomeríos y llanuras.

Q(al)

Con menor presencia dentro del SA, pero con mayor representación dentro del área de influencia, esta unidad, integrada por suelos aluviales del Cenozoico, se encuentra ocupando los lomeríos con llanuras al suroeste del SA y llanuras costeras con lomerío de piso rocoso o cementado al sureste de la misma.

El área propuesta para la extracción de materiales se ubica dentro de la superficie de esta unidad geológica. Litológicamente se encuentran compuesta por suelos aluviales del sistema cuaternario, prevalecen a lo largo de la zona del cauce del Río Cacalotepec así como su llanura inundable, en su estructura se tiene la presencia de materiales que fueron depuestos por los ríos y/o el mar, por eso son materiales no consolidados como gravas, arenas, limos y arcillas; en su composición se encuentran los minerales presentes en las rocas ígneas de las partes altas como: cuarzo, feldespato, micas, plagioclasas, etc.

Sobre el lecho del río Cacalotepec, los depósitos aluviales son materiales transportados y depositados por el agua. Estos depósitos generalmente varían en su tamaño desde la arcilla hasta arenas gruesas.



Figura 40 *Aspecto de lecho del río Cacalotepec e en la sección media del SA, aguas arriba del polígono de extracción*

En el tramo correspondiente al polígono de extracción y secciones cercanas, el río tiene suaves pendientes por lo que la corriente presenta bajas velocidades de escurrimiento creando en el lecho zonas de sedimentación, el material granular se encuentra compuesto principalmente por arenas gruesas medianamente homogéneas, de baja esfericidad y redondez media.



Figura 41 Depósitos de arena sobre el lecho del río Cacalotepec

Los recursos aluviales constituyen una fuente de materia prima para la construcción, sobre todo como áridos (González, 2002). Estos materiales son muy empleados en la región como puede verse en la tipología de viviendas en la comunidad.

Peligros geológicos

Con basen en el mapa de intensidades globales de Mercalli y de acuerdo a la regionalización sísmica de México, se identificó para el sitio del proyecto un índice global de intensidades máximas de **VIII,** en el cual se pudiese presenciar: Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían carros de motor.

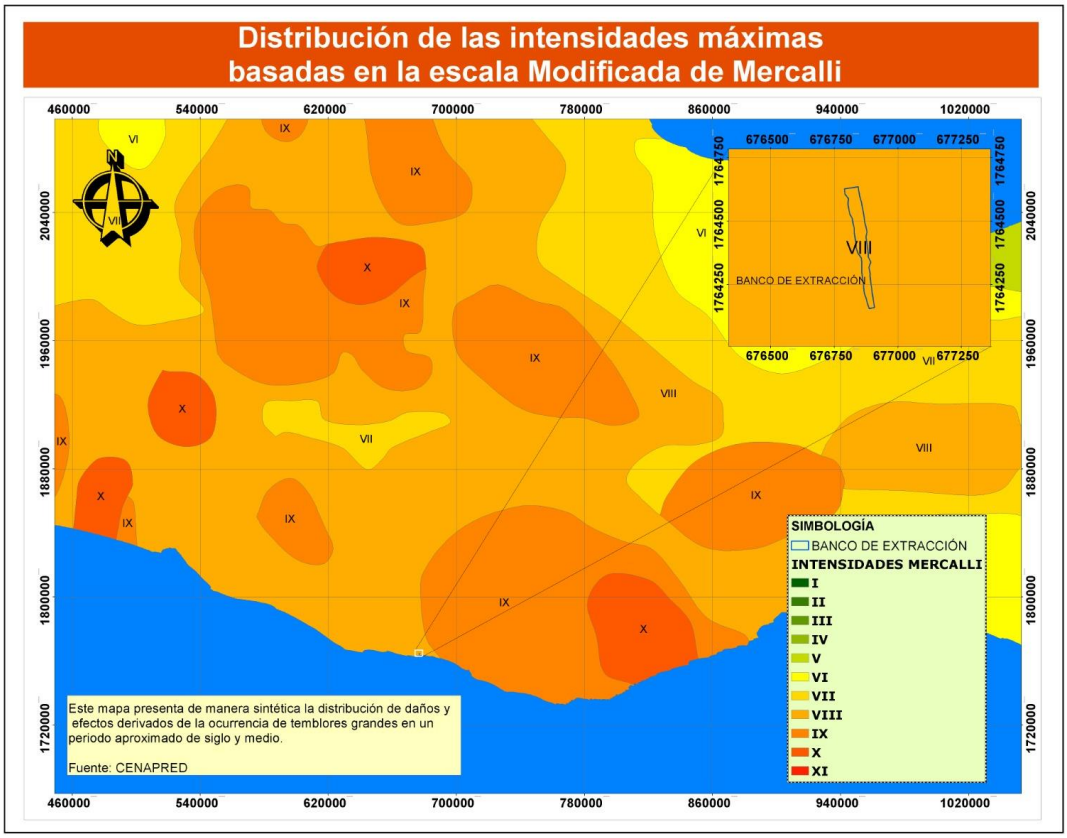


Figura 42 *Distribución de las intensidades máximas, basadas en la Escala Modificada de Mercalli, de intensidades para temblores de gran magnitud ocurridos entre 1845 y 1999.*

4.2.1.6 Suelos

Como recurso natural, el suelo es uno de los más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropogénicos. El suelo no es una mezcla de materiales orgánicos y minerales, sino un cuerpo natural, vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas.

Para la clasificación de los suelos se utilizó el sistema de clasificación FAO/UNESCO modificada por DETENTAL en 1970. Con el empleo de Datos Vectoriales Edafológicos, escala 1:250,000, INEGI, se observa, que la distribución de los suelos mantiene una coherencia con la estratificación de las unidades geológicas en el SA, y en menor medida por las condiciones hidrológicas como se puede observar en la imagen siguiente.

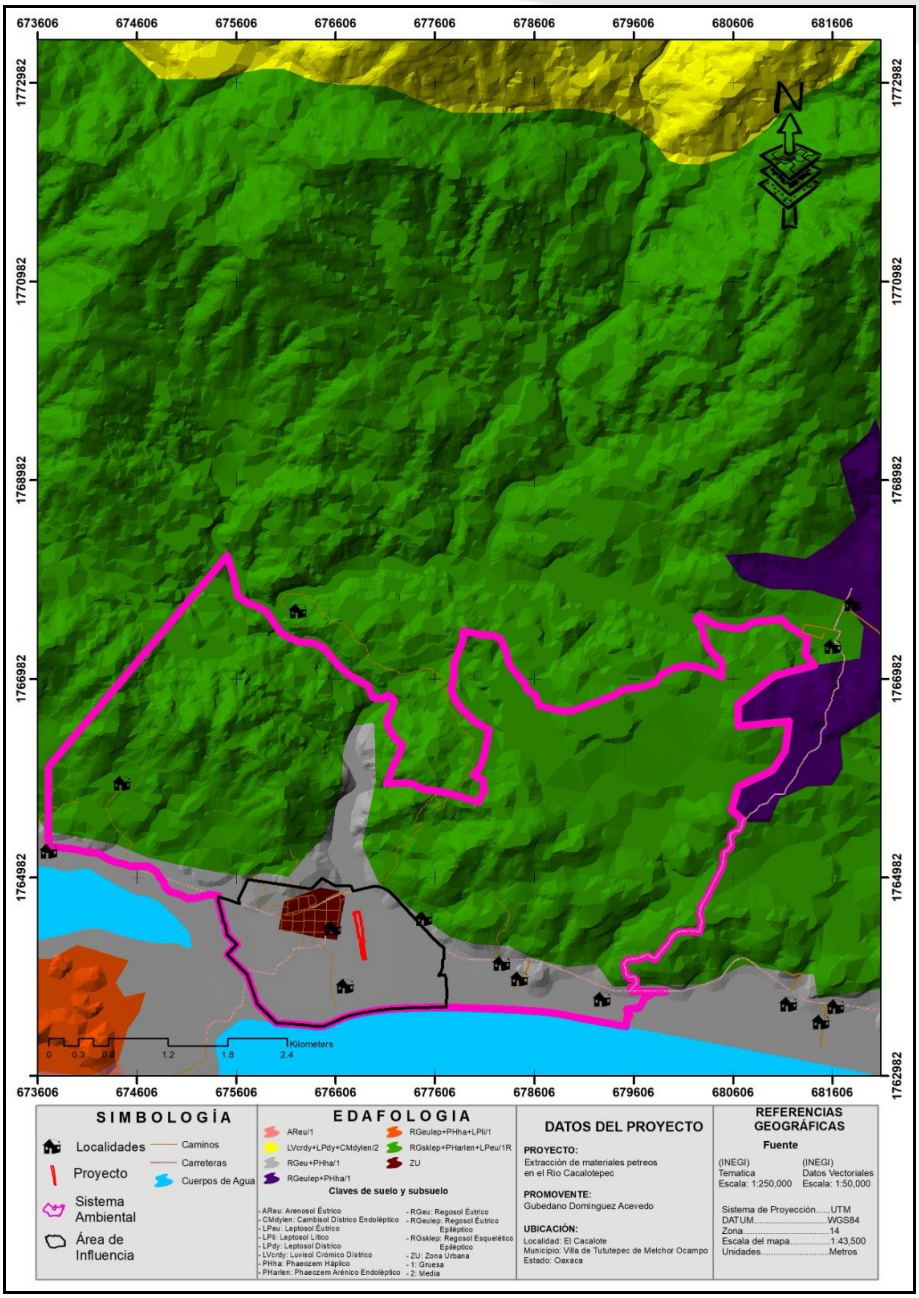


Figura 43 Carta edafológica para el sistema ambiental del Proyecto

La carta anterior muestra al regosol eútrico como el tipo de suelo dominante este, en asociación con otros tipos de suelos forman diferentes unidades edáficas dentro del SA, la descripción de su distribución y características se realiza en los siguientes párrafos.

RGsklep+PHarlen+LPeu/1R

Esta unidad ocupa la mayor parte de la superficie del SA, se encuentra presente en la zona media y norte de la misma, donde se localizan los sistemas de topoformas más elevados. El regosol esquelético léptico, se encuentra presente como suelo principal acompañado de

manera secundaria por feozems y leptosoles.

De manera general, los suelos esqueléticos tienen un 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad. En tanto que los lépticos tiene roca continua que comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

RGeu+PHha/1

Esta asociación de suelos se restringe, en la parte alta y media del SA, a las áreas inundables colindantes al río Cacalotepec. Es en la parte baja, donde se encuentra el área de influencia del proyecto, en esta sección del territorio prevalece esta unidad en la que dominan los regosoles eútricos y de manera secundaria se manifiesta la presencia de feozem háplico. El suelo principal muestra una textura gruesa sin la identificación de una limitación lítica.



Figura 44 Aspecto superficial del suelo en la zona este del área de influencia del proyecto

De la misma manera que en la unidad anterior, en esta se ha modificado el estrato superficial del suelo debido a prácticas agrícolas en su modalidad de agricultura de temporal.



Figura 45 Terrenos en los que el suelo ha sido alterado por el desarrollo de actividades agrícolas

Contaminación del suelo

No se observa una contaminación por la presencia visual de sitios de acumulación de residuos sólidos o líquidos. Se tienen elementos dispersos de residuos sólidos urbanos, en las zonas donde se realizan actividades productivas, estos están compuestos principalmente por elementos que son utilizados para las labores agrícolas como mangueras, tambos, residuos de contendores de fertilizantes, etc. Aunado a lo anterior, el empleo de productos químicos como fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, etc. han modificado en menor o mayor grado las condiciones fisicoquímicas y biológicas del suelo.



Figura 46 Presencia de residuos sólidos dentro de un terreno agrícola en el área de influencia del proyecto

4.2.1.7 Hidrología superficial

El área de estudio se ubica dentro de la Región hidrológica 21 (RH-21), identificada con el nombre de Costa de Oaxaca (Puerto Ángel); una extensa área de esta región se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec.

De manera más puntual, el SA se localiza, en la cuenca del Río Colotepec y Otros (C), la cual se encuentra en terrenos de los distritos Juquila, Pochutla y Miahuatlán, ocupa el 3.77% de la superficie estatal, el régimen de lluvia es en verano, la precipitación total anual es del orden de 1,300 mm, que significan un volumen de 8,868.5 mm, escurriendo 1,139.3 mm, que equivalen al 23.4% del volumen total.

El área del proyecto se ubica en la parte baja de la subcuenca San Pedro Mixtepec (RH21Cb), en una red hidrográfica compuesta en su mayor parte por escurrimientos intermitentes que forman microcuencas como es el caso del río Colotepec, escurrimiento de régimen intermitente del cual se pretende realizar el aprovechamiento de materiales pétreos. Las condiciones de esta red hidrográfica se pueden apreciar en la cartografía siguiente.

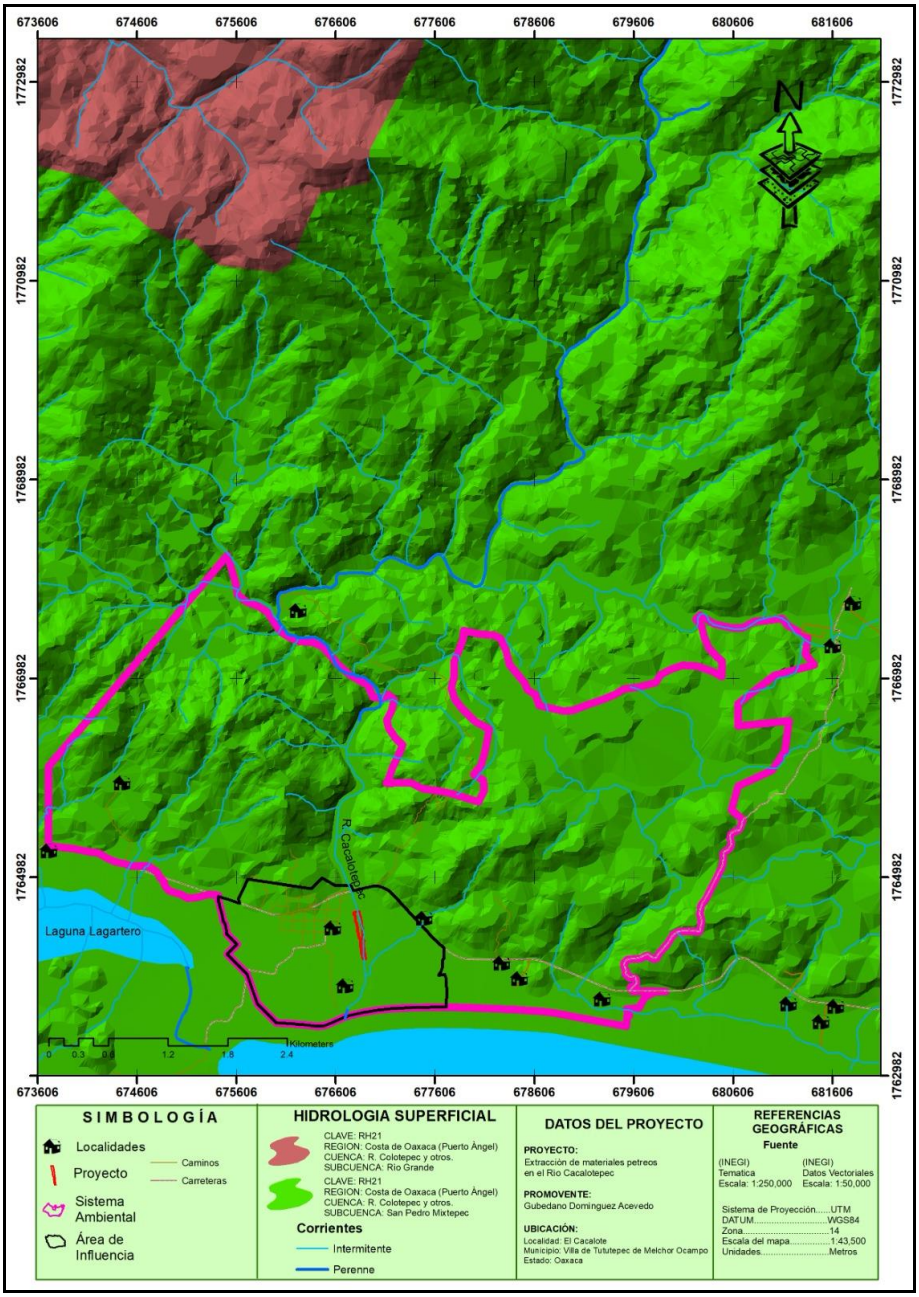


Figura 47 Red hidrológica presente en el SA

El río Cacalotepec se forma a partir de la confluencia de diferentes escurrimientos intermitentes provenientes de las unidades montañosas de la sierra baja compleja, así como de los lomeríos que se encuentran de manera inmediata a estas al norte del SA; en los terrenos de esta zona se realiza la captación de agua, no obstante con pendientes más pronunciadas por lo que se tiene con coeficientes de escurrimiento que van de 20 a 30%. Desde su nacimiento, el río mantiene una marcada dirección norte-sur, después de un recorrido de aproximadamente 8 km el río ingresa por la parte norte del SA. La zona de

estudio comprende la parte baja de la microcuenca donde se tienen terrenos con suaves pendientes, esto aunado a la textura gruesa del suelo descrita anteriormente, crea superficies con bajos coeficientes de escurrimiento que van del 10 al 20%, esta sección de la microcuenca se caracteriza por ser un área altamente productiva para las actividades primarias como la ganadería y agricultura, esta última en la modalidad de temporal anual y permanente.



Figura 48 Pastizales inducidos para la crianza de ganado

Con el objetivo de comprender el comportamiento hidráulico del río en cuanto a caudales, tirante hidráulico, velocidades de flujo, etc. se elaboró un estudio hidráulico sobre la sección del río en la que se propuso el polígono de extracción de 19,083.933 m^2. El estudio hidrológico permite conocer además la avenida extraordinaria que podría presentarse en el cauce, considerando un periodo de retorno de 5 años de acuerdo a la normatividad de la Comisión Nacional del Agua, utilizando el método del Hidrograma Unitario Triangular, mediante el cual se determinó un gasto máximo de 255.7 m^3/s.

4.2.2 Morfología del río Cacalotepec

El polígono en el que se pretende realizar el aprovechamiento de materiales pétreos se localiza en el lecho del río Cacalotepec. Se trata de un río intermitente que en su sección correspondiente al Sistema Ambiental escurre sobre una llanura costera compuesta por depósitos aluviales integrados por materiales no consolidados, estos depósitos conforman márgenes de baja resistencia por lo que son erosionables con relativa facilidad.



Figura 49 Margen izquierda del río Cacalotepec en una sección del polígono de extracción

El río Cacalote en la sección del área de influencia presenta una baja pendiente y un trazado que va de sinuoso a semirecto. Mientras que en la sección de 480 metros del polígono definido en el estudio hidráulico el río presenta un patrón semirecto como se puede apreciar a continuación.

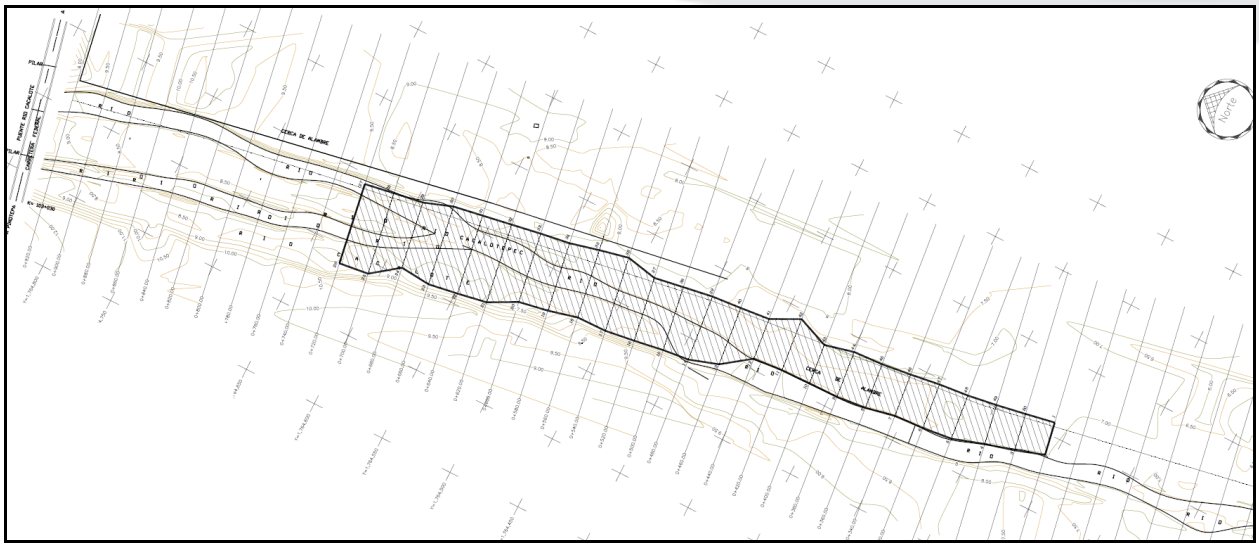


Figura 50 Detalle de plano en planta del polígono de extracción

Con la información del levantamiento topográfico se pudo determinar la sinuosidad de las secciones propuestas para la extracción de materiales. De acuerdo a Rocha F. (1993), para describir y cuantificar la sinuosidad de un río se debe establecer una relación entre longitud de thalweg y la longitud del valle. A esa relación se le conoce como índice de sinuosidad (P), siendo la ecuación la siguiente:

$$P = \frac{Long.Thalweg}{Long.valle}$$

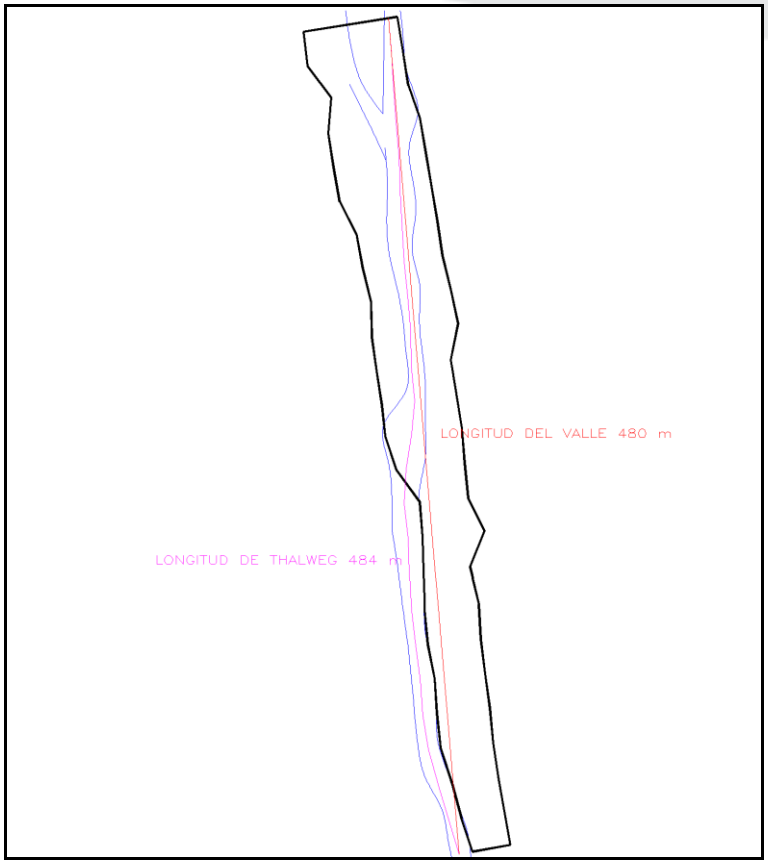


Figura 51 Polígono del proyecto en el que se observa la longitud de thalweg y la longitud del valle

Los datos correspondientes a la sección medida en el estudio hidráulico se indican en la siguiente tabla.

Tabla 31. Sinuosidad del tramo medido en el estudio hidráulico

Longitud del valle	Long Thalweg	Sinuosidad
480 m	484 m	1.0083

Conforme a Rocha Felices, los ríos meándricos están formados por una sucesión de curvas cuyo índice de sinuosidad es superior a 1.5, por lo que analizando el resultado anterior se observa que **el valor del índice de sinuosidad del área propuesta para la extracción es baja, de tal forma que el polígono de extracción no se ubica en una zona de meandros.**

Perfil del cauce

En la sección de extracción dominan bajas pendientes lo que origina bajas velocidades de escurrimiento y acumulación de materiales pétreos. El lecho presenta un fondo plano como resultado de la acumulación de materiales arrastrados desde las partes altas en las que se tiene una pendiente del orden del 2% con energía suficiente para arrastrar sedimentos, estos

son depositados en las zonas bajas (sección en la que se ubica el polígono de extracción) donde destacan pendientes del orden del 0.06% lo que favorece la acumulación de sedimentos.



Figura 52 Lecho plano y con baja pendiente en la que se tiene la deposición de arenas

En el polígono de extracción, el río presenta una reducida pendiente. Durante la temporada de lluvias los sedimentos pueden llegar a moverse lentamente hacia aguas abajo debido a las escasas velocidades de la corriente que van de 1.32 a 2.91 m/s.



Figura 53 Cauce durante la temporada de lluvias con una baja velocidad de escurrimiento

Sección transversal

Las relaciones existentes entre el caudal y la anchura del cauce permiten comprender de mejor manera las condiciones de la sección transversal. La relación entre la anchura y la profundidad se ve influenciada por la resistencia de las orillas a la erosión, en el polígono de extracción el ancho del río presentan pequeñas variaciones en cuanto a dimensiones. Por las características de los materiales, se puede decir que en general se tienen depósitos jóvenes los cuales conforman márgenes de baja firmeza erosionables con relativa facilidad, encontrando una resistencia a la erosión únicamente por el sistema radical de la vegetación riparia que en su mayor parte se encuentra integrada por pastizales y cultivos resultado de las actividades productivas desarrolladas en los terrenos colindantes, en menor medida se pueden encontrar también ejemplares arbóreos con una distribución aislada en las zonas más elevadas donde los eventos de inundación son menos frecuentes.



Figura 54 Margen izquierda del río Cacalotepec en de la sección del polígono de extracción



Figura 55 Margen derecha del río en la sección del polígono de extracción

En el polígono propuesto para el aprovechamiento de materiales, el río presenta en la mayoría de sus secciones un canal de baja profundidad y con forma trapezoidal.

Las velocidades de la corriente son más lentas hacia las márgenes y el fondo incrementando

lentamente hacia el centro y hacia la superficie. Como se indica en el estudio hidráulico anexo, en el tramo de análisis existe desbordamiento, por lo que se pretende es extraer el material en depositado para encauzar la corriente.



Figura 56 Sección transversal del río en el área de extracción

4.2.2.1 Humedal

Aproximadamente a 1 km aguas abajo del polígono del proyecto el río Cacalotepec descarga sus aguas al Océano Pacífico, en esta zona donde se tienen la transición de la tierra al mar se desarrolla un ambiente estuarino caracterizado por la presencia de un cuerpo de agua que se encuentra permanentemente inundado. El agua se encuentra contenida por una barra de arena, la "boca" (el canal de conexión con el mar) es intermitente, relacionada con los periodos de lluvia en la región momento en cuando la boca-barra se rompe y existe intercambio de aguas entre el estero y el mar.



Figura 57 Sistema estuarino en la descarga de las aguas del río Cacalotepec con el mar

Si bien, los humedales tienen límites poco definidos, para objetos del presente documento se realizó un ejercicio de delimitación a partir de las condiciones hidrológicas y de vegetación, factores cuyas demarcaciones pueden expresarse de manera cartográfica con relativa precisión. Empleando imágenes satelitales e información de campo se pudo estimar que el humedal dentro del área de influencia del proyecto se encuentra ocupando una superficie de 7.65 ha, con una forma alongada, siendo uno de los principales determinantes de la forma, la dirección del cauce del escurrimiento superficial que alimenta al humedal durante la temporada de lluvias.



Figura 58 Delimitación de la sección del humedal que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto

Durante el periodo de lluvias, que va de mayo a octubre, el nivel del agua sube hacia a los 5 o 6 msnm y en noviembre (secas), comienza su disminución, llegando al nivel más bajos en el mes de abril (2 o 3 msnm). Las condiciones de inundación y saturación de este sistema han promovido el desarrollo de una vegetación hidrófila cuyas condiciones se describen en el apartado de vegetación.

Cabe aclara que el humedal se encuentra fuera del área del proyecto así como de obras y actividades asociadas como son caminos, áreas de almacenamiento, patio de maniobras, etc. **La distancia medida en línea recta de los vértices más cercanos entre el humedal y el polígono de extracción es de 650 m.**

4.2.2.2 Hidrología subterránea

El proyecto se ubica en dos unidades geohidrológicas; la primera integrada por materiales consolidados con posibilidades bajas, se encuentra ocupando la parte media y norte del SA; mientras que otra unidad, integrada por materiales no consolidados con posibilidades medias ocupa la parte baja, sección en la que se ubica el área del proyecto y la mayor parte de su área de influencia tal y como se puede apreciar en la imagen siguiente.

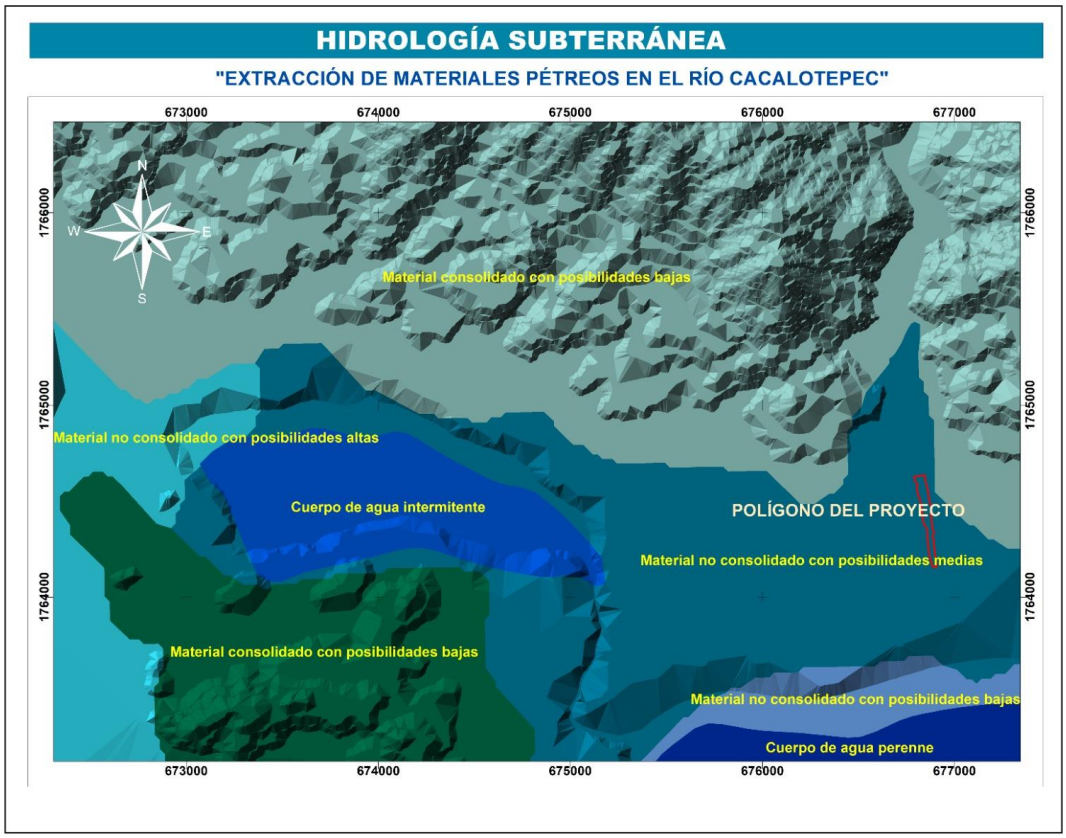


Figura 59 Mapa de hidrología subterránea para el área de estudio

De la revisión del acuerdo a la actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Chacahua (Conagua, 2019), dentro del cual se encuentra enmarcada área del SA, las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten identificar la presencia de un acuífero tipo libre, heterogéneo y anisótropo, tanto en sentido vertical como horizontal, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales de granulometría variada que, al estar constituidos principalmente por arenas con muy baja consolidación, permiten la infiltración de la lluvia; además, son buenos receptores y almacenadores de los escurrimientos superficiales provenientes de las laderas que los rodean y de los arroyos que los atraviesan; su espesor es reducido y por tanto de bajo potencial.

Este es el acuífero que actualmente se explota la planicie de inundación, principalmente mediante norias perforadas manualmente para uso doméstico. Las secuencias de baja permeabilidad que se encuentran a mayor profundidad, representadas por el complejo metamórfico Xolapa y la granodiorita aún no ha sido explorada (Conagua, 2020).

El documento antes citado menciona que los valores de profundidad varían desde 0.0 hasta 2.0 m, conforme se asciende topográficamente, las profundidades más altas se encuentran en la región de Río Grande.

4.2.3 Aspectos bióticos

4.2.3.1 Vegetación terrestre

De acuerdo con la cartografía oficial (Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII Escala 1:250,000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), dentro del SA se tienen tres principales unidades vegetación y uso de suelo estas, en función de la superficie de cobertura son: Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, Agricultura de temporal anual y permanente y, Pastizal cultivado. Las unidades antes mencionadas, tienen su distribución sobre el territorio como se muestra en la imagen cartográfica..

La composición y estructura de cada una de las unidades de vegetación registradas por la cartografía oficial se detalla en los siguientes párrafos. Se realizó mayor énfasis sobre la vegetación del el área de influencia debido a que su localización reviste especial relevancia ya que será esta sección del territorio la que tendrá mayor interacción con las actividades del proyecto.

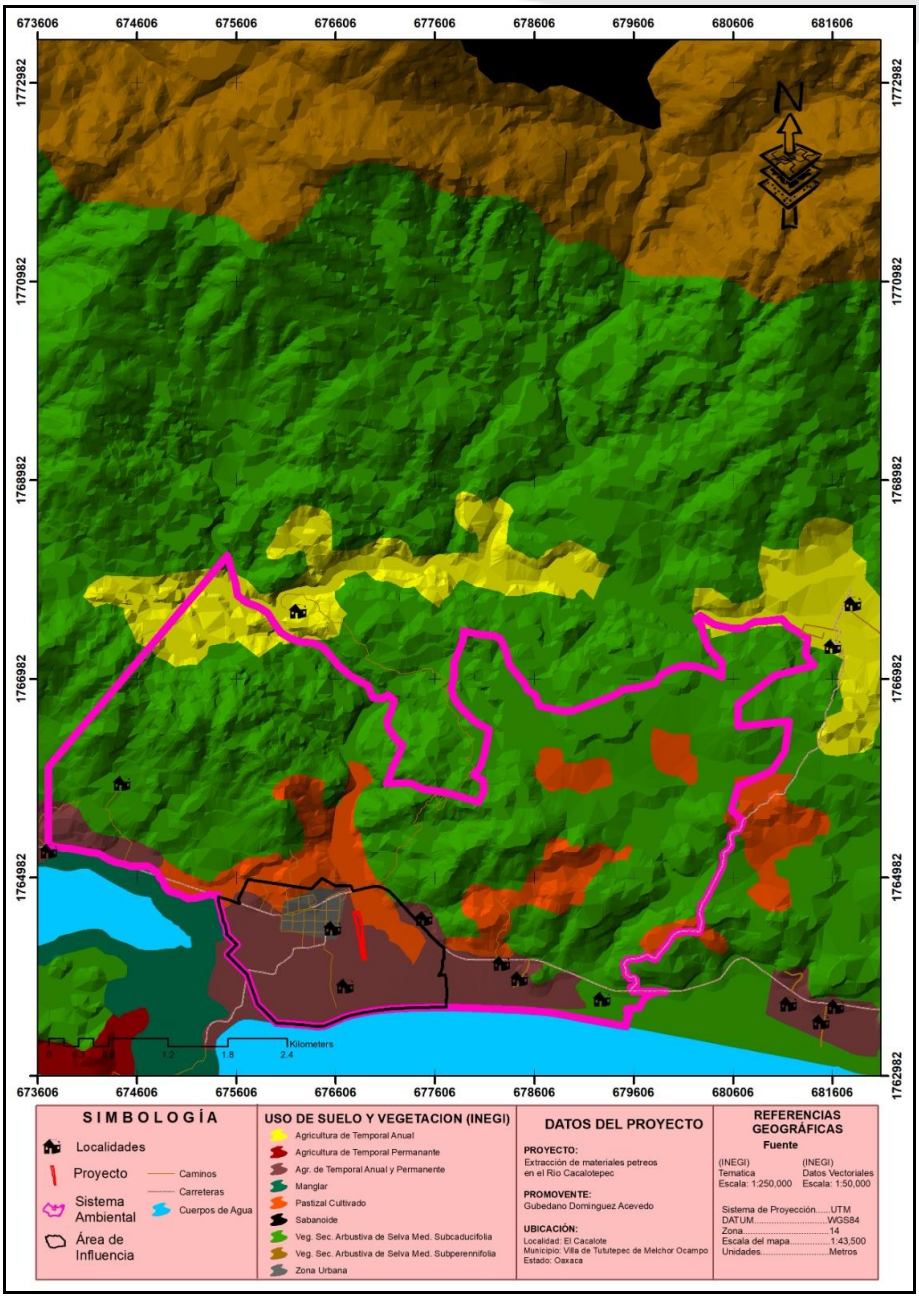


Figura 60 Mapa de vegetación y uso del suelo para el SA

Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia

Esta unidad vegetal se distribuye en la sección media y norte del sistema ambiental, siendo la de mayor presencia en cuanto a cobertura dentro de la zona de estudio. Esta comunidad vegetal se encuentra en un mejor estado de conservación en la sección noreste y noroeste del SA, donde comienzan a alzarse los sistemas de lomeríos ya que las áreas más planas y cercanas al río Cacalotepec la vegetación ha sido alterada o desplazada por actividades antrópicas como la agricultura y ganadería



Figura 61 Río Cacalotepec y vegetación de selva mediana subcaducifolia al noroeste del SA



Figura 62 Pastizal cultivado en primer plano (por la margen izquierda del río Cacalotepec) y vegetación de mediana subcaducifolia al noreste del SA

En este tipo de vegetación buena parte de los elementos arbolados que la conforman (entre la mitad y tres cuartas partes), tiran las hojas durante la época seca del año. En el SA sujeto a estudio se observa un estrato arbustivo con un piso medio de entre ocho y 12 metros de altura, con algunas eminencias aisladas, entre las especies más representativas se encuentran: *Heliocarpus spp*. (Jonote), *Diphysa robinioides* (Quebracho), son frecuentes además, *Coccoloba barbadensis* (carnero), *Enterolobium spp*. (Guanacastle) y *Brosimum aiicastrum* (Capomo), *Bursera simaruba* (Palo mulato), *Calycophyllum candidissimum* (camarón), *Nectandra sp., Apoplanesia paniculata* (matagallina, palo de arco), *Ceiba pentandra*, *Stenocereus sp.*, *Leucaena sp.*, *Belotia insignis* (yaco de flor), *Plumería rubra*, *Gliricidia sepium* (cocuite) y *Erythrina spp*. El estrato herbáceo está muy poco desarrollado y en algunos casos falta casi por completo, de la misma forma, la cubierta superficial orgánica es escasa.

Durante la ejecución del proyecto, no se espera la interacción con esta comunidad vegetal ya que se ubica fuera de las zonas de extracción, transporte o almacenamiento. Se realizaron registros de campo por el equipo de trabajo de esta manifestación de impacto ambiental, así como recopilación de información bibliográfica con lo que se pudo elaborar el siguiente listado con las especies más representativas de la vegetación de selva baja caducifolia dentro del SA del proyecto.

Tabla 32. Composición de la vegetación más representativa vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT -2010
Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	Sin categoría
Guarumbo	*Cecropia peltata*	Sin categoría
Guapinol	*Hymenaea courbaril*	Sin categoría
Pochote	*Ceiba sp.*	Sin categoría
Caulote	*Guazuma ulmifolia*	Sin categoría
Macahuite	*Hymenaea sp.*	Sin categoría
Palo de rosa	*Cochlospermum vitifolium*	Sin categoría
Homiguillo	*Cordia alliodora*	Sin categoría
Cuachalalá	*Amphipterygium adstringens*	Sin categoría
Ciruelo	*Spondias purpurea*	Sin categoría
Cordia	*Cordia dodecandra*	Sin categoría
Palo Noble	*Cordia dentada*	Sin categoría
Cuaulote	*Guazuma ulmifolia*	Sin categoría
Manzana De Playa	*Crataeva tapia*	Sin categoría
Mezquite	*Prosopis laevigata*	Sin categoría

Pipe/Jaboncillo	*Sapindus saponaria*	Sin categoría
Cornezuelo	*Acacia cornígera*	Sin categoría
Frijolon	*Desmodium sp.*	Sin categoría
Hoja elegante	*Xanthosoma sp.*	Sin categoría
Chamizo/Azumiate	*Baccharis salicifolia*	Sin categoría
Hediondilla	*Caesalpinia sp.*	Sin categoría
Jatropa	*Jatropha sp.*	Sin categoría
Algodón silvestre	*Cochlospermum vitifolium*	Sin categoría
Capulincillo	*Celtis caudata*	Sin categoría
Cactus árbol del matrimonio	*Pereskia lychnidiflora*	Sin categoría
Cinco negritos	*Lantana cámara*	Sin categoría
Borreguillo	*Acalypha arvensis*	Sin categoría
Espino Herrero	*Mimosa benthamii*	Sin categoría
Mala Mujer	*Cnidoscolus multilobulus*	Sin categoría
Asian Spiderflower	*Cleome viscosa*	Sin categoría
Acacia Blanca/ Cubata	*Acacia cochliacantha*	Sin categoría
Jonote	*Heliocarpus americanus*	Sin categoría
Copal	*Bursera glabrifolia*	Sin categoría
Cachimbo	*Comocladia engleriana*	Sin categoría
Ilama	*Annona diversifolia*	Sin categoría
Ceiba	*Ceiba pentandra*	Sin categoría
Cardon Organo Parado	*Pachycereus marginatus*	Sin categoría
Agua Al Ojo Blanco	*Cupania dentata*	Sin categoría
Nopal Chumbera	*Opuntia dejecta*	Sin categoría
Palo De Agua	*Astianthus viminalis*	Sin categoría
Sauce	*Salix humboldtiana*	Sin categoría
Carao	*Cassia Grandis*	Sin categoría
Naranjillo	*Esenbeckia berlandieri*	Sin categoría
Huizache	*Acacia Sp.*	Sin categoría
Mala mujer	*Cnidoscolus multilobus*	Sin categoría
Huajillo	*Acaciella angustissimo*	Sin categoría
Guinolo	*Vachellia campechiana*	Sin categoría
Gatuño	*Mimosa polyantha*	Sin categoría
Nopal de monte	*Opuntia depresa*	Sin categoría
Cardon grande	*Pochycereus grandis*	Sin categoría
Biznaga de muchas cerdas	*Mammillaria polyedea*	Sin categoría
Candelilla	*Euphorbia tithymaloides*	Sin categoría
Garambuyo blanco	*Myrtillocactus schenckii*	Sin categoría
Mezquite blanco	*Prosopis laevigata*	Sin categoría
Hair wedelia	*Wedelia acapulcensis*	Sin categoría
Gallito de monte	*Zinnia peruviana*	Sin categoría
Escobilla	*Melochia piramidata*	Sin categoría

Moradilla	*Bouchea prismatica*	Sin categoría
Categorías NOM-059-SEMARNAT-2010: E: Probablemente extinta en medio silvestre, P: En peligro de extinción, A: Amenazada, Pr: Sujeta a protección especial.		

Pastizal cultivado

Los pastizales cultivados se localizan en terrenos que anteriormente detentaron una vegetación de selvas. Se ubican en zonas planas o de topografía ligeramente ondulada dentro de las llanuras asociadas al río Cacalotepec.

La vegetación se encuentra dominada por herbáceas, principalmente gramíneas. Su uso intensivo para el pastoreo de ganado mayor y la acción del fuego en algunos casos los mantienen en esta forma alterada, impidiendo la sucesión ecológica observándose una baja cobertura vegetal así como de una escasa (y en muchos casos inexistente) capa superficial orgánica.



a)



b)

Figura 63 Pastizales cultivados en terrenos cercanos al río Cacalotepec. a) Zona este del área de influencia del proyecto, b) Sur del área de influencia de proyecto

Agricultura de temporal anual y permanente

La agricultura de temporal anual y permanente es el uso de suelo más representativo para el área de influencia del proyecto, ya que se encuentra ocupando la mayor parte de su superficie. Se desarrolla sobre terrenos planos o de topografías suaves en la llanura aluvial del río Cacalotepec. En esta unidad de uso de suelo, la vegetación se ha eliminado casi en su totalidad con el fin de establecer áreas agrícolas en las que se practica una agricultura de temporal anual y permanente, con cultivos como: papaya, maíz, sandía, cacahuate, etc.



Figura 64 Áreas agrícolas con cultivos de maíz en el área de influencia del proyecto

Al igual que para las comunidades vegetales anteriores, se realizó un registro los cultivos y vegetación más representativa de las áreas agrícolas dentro del área de influencia del proyecto, estas se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 33. Vegetación en las áreas agrícolas de riego anual y permanente dentro del SA

Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT -2010
Coco	*Cocos nucifera*	Sin categoría
Papaya	*Carica papaya*	Sin categoría
Limón	*Citrus x limon*	Sin categoría
Mango	*Mangifera indica*	Sin categoría
Maíz	*Zea mays*	Sin categoría
Cacahuate	*Arachis hypogaea*	Sin categoría



Figura 65 Áreas agrícolas con cultivos de papaya en el área de influencia del proyecto

Vegetación en el área del proyecto

De la manera en la que se ha ido mencionando en capítulos anteriores, el polígono en el que se pretende realizar el aprovechamiento de materiales se localiza en el lecho del río Cacalotepec, el cual mantiene un cauce relativamente recto dentro del área de influencia del proyecto. Durante la temporada de estiaje, momento en el que se pudieran dar las condiciones para el desarrollo de una vegetación estacional, no se apreció una cubierta vegetal, únicamente algunos manchones aislados de plantas herbáceas, principalmente gramíneas y otras hierbas malezoides.



Figura 66 Aspecto del lecho del río en el polígono de extracción (vista desde el límite aguas arriba con dirección hacia aguas abajo)

Como se describió en el apartado de hidrología, las márgenes se encuentran poco definidas por el alto nivel de azolvamiento del lecho así como la baja resistencia de los materiales de borde, en estas zonas no existe una vegetación riparia singular ya que únicamente se encuentra compuesta por especies que se pueden localizar en los terrenos de pastizales y de uso agrícola colindantes, destacan en la composición *Arundo donax* (carrizo), *Ricinus communis* (Higuerilla), *Saccharum spp.* (caña forrajera), etc.



a)



b)



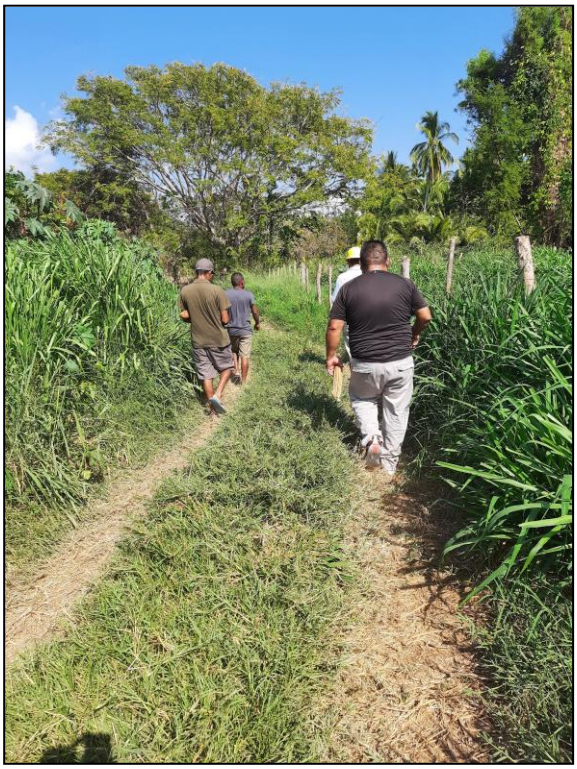
c)

Figura 67 Vegetación sobre las márgenes del río Cacalotepec en la sección correspondiente al polígono de extracción. a) Vista hacia aguas arriba desde la parte media del polígono de extracción, b) Vegetación característica en la margen izquierda del polígono de extracción, c) Vegetación característica en la margen derecha del polígono de extracción.

Como se ha indicado en capítulos previos, se cuenta con acceso vehicular hacia el sitio donde se pretende realizar la extracción, por ello, no se espera una afectación hacia la vegetación debido a la introducción de caminos como se puede apreciar en la siguiente imagen.



a)



b)



c)

Figura 68 Camino cosechero existente que será empleado durante la operación del proyecto. a) Trazo sobre áreas agrícolas. b) Trazo entre área de pastizales. C) llegada del camino por la margen izquierda del río Cacalotepec.

Vegetación hidrófila (manglar)

Si bien, dentro la carta de vegetación y uso del suelo del INEGI consultada, no se reportan otros tipos de vegetación además de los arriba referidos, durante los trabajos de campo se pudo identificar en el humedal costero ubicado aproximadamente 1 km aguas abajo del polígono del proyecto, en el que se tiene una vegetación hidrófila y donde destaca la presencia de manglar.

Derivado del análisis de las imágenes satelitales y a las observaciones realizadas en campo se advierte que la zonificación de la vegetación en su estado primario atendía principalmente a las condiciones de topografía y saturación del suelo, sin embargo, los procesos de cambio de uso del suelo han modificado la distribución de las comunidades de plantas. En las zonas más cercanas al cuerpo de agua se tiene de manera perimetral, vegetación de manglar en estado secundario con un piso medio dominante, con la presencia de algunos ejemplares que llegan a alcanzar los 10m de altura.





Figura 69 *Vegetación de manglar en la confluencia del río Cacalotepec con el mar*

Destaca como especie dominante *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) representada por individuos integrados en pequeñas asociaciones que crean una franja delgada de hasta 40 m de ancho sobre el perímetro del cuerpo de agua que se forma en la parte más baja del río Cacalotepec. Se tiene también, de forma escasa, la presencia de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) en las zonas que están expuestas a temporadas más largas de inundación.



Figura 70 Mangle blanco en la orilla del cuerpo de agua del sistema estuarino

Al tratarse de una zona de alta importancia ambiental pero al mismo tiempo con una elevada visibilidad, se crea un entorno frágil con tendencias de deterioro, como ya se ha indicado debido principalmente a los procesos de cambio de uso de suelo, para su transformación a terrenos agrícolas, de manera particular se observan terrenos con cultivos de palmas cocoteras y pastizales ya que son especies que pueden adaptarse a un entorno con alta salinidad aérea y edáfica.

La distancia medida en línea recta entre el punto más cercano de la vegetación de manglar y el polígono de extracción es de 720 m.



Figura 71 Palmas cocoteras colindantes al cuerpo de agua que han desplazado a la vegetación de manglar

4.2.3.2 Fauna

El registro de la fauna se realizó sobre el área de influencia del proyecto ya que de acuerdo a la descripción efectuada, el mayor número de impactos hacia la fauna se tendrán dentro de esta unidad de análisis. Se partió de la búsqueda de información bibliográfica, prosiguiendo con caminamientos para realizar registros directos (avistamientos) e indirectos (observación y análisis de huellas, excertas, osamentas, etc.) entre otras formas de muestreo sobre los hábitats críticos naturales.

De manera general, los trabajos se llevaron a cabo durante la temporada de estiaje y lluvias, en los meses de marzo y julio respectivamente del año 2023.

Se utilizaron diversos materiales para el registro de las diferentes clases faunísticas en el área de estudio, entre los más relevantes se tienen los siguientes:

GPS

Se empleó un GPS que permite determinar la posición de un objeto o una persona con una alta precisión.

Binoculares

Su función es incrementar la imagen de objetos no tan próximos que se pueden divisar por medio del dispositivo.

Gancho herpetológico

Para manejo de serpientes en campo, permite el manejo seguro de especímenes para su transporte y reubicación.

Registro y composición faunística

Los trabajos de campo correspondientes a la búsqueda y registro de especies faunísticas se realizó a partir de la metodología planteada en el Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas (FMCN, CONAFOR, USAID y USFS, 2018). Para cada uno de los grupos de animales: mamíferos, aves, anfibios y reptiles y peces se emplearon diferentes técnicas y áreas de registro.



Figura 72 Ejecución de los trabajos de campo para el registro de fauna

Registro de mamíferos

Se realizaron caminamientos en los diferentes hábitats identificados en campo para el área de influencia: áreas agrícolas, pastizales cultivados y humedal. Aunque la fauna silvestre no se observa fácilmente en muchos entornos, todos los animales dejan alguna seña de su presencia ya sea en forma de heces, huellas, nidos, madrigueras, etc.

Ya que no se tuvieron registros directos, esta es la evidencia indirecta que fue empleada para determinar la presencia particular de especies de mamíferos dentro del área de influencia del proyecto.

Se tomó evidencia fotográfica, así como anotaciones en las libretas de campo de los registros directos e indirectos de fauna encontrada.



Figura 73 Registro indirecto de mastofauna realizada en terrenos agrícolas dentro del área de influencia del proyecto







Figura 74 Registro indirecto de mastofauna en las márgenes del río Cacalotepec

El listado de mastofauna se complementó con la información reportada en la bibliografía para el SA.

Registro de aves

Para el registro de aves en campo, se realizaron avistamientos dentro de las diferentes unidades de vegetación y uso de suelos identificadas en el SA. De forma individual y con apoyo de los binoculares, cada brigadista registró cada ave que observó y escuchó durante 10 minutos, dentro de cada punto de observación, realizándose estos principalmente en las márgenes y banco de extracción propuestos en el proyecto.



Figura 75 Avistamiento de aves en las márgenes del río colindantes con vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia



Figura 76 Avistamiento de aves en las márgenes del río Cacalotepec



Figura 77 Avistamiento de aves en la zona de manglar



Figura 78 Registro indirecto de avifauna

La información reunida mediante este método se registró en libretas de campo.

Registro de anfibios y reptiles

Indudablemente la herpetofauna de Oaxaca es la de mayor riqueza en relación con el resto de las entidades del país y la que presenta el mayor número y proporción de especies endémicas (Casas-Andreu, 1996). Una forma sencilla de verificar la ocurrencia de especies en un área dada es desplazarse a través de la misma, se fueron registrando todos los anfibios y reptiles observados. Los muestreos de anfibios y reptiles se realizaron empleando la búsqueda de encuentros visuales.

Se tomó evidencia fotográfica, así como anotaciones en las libretas de campo de los registros directos e indirectos de fauna encontrada.



Figura 79 Registro directo de reptiles sobre las márgenes del río Cacalotepec



Figura 80 Registro indirecto de reptiles en sobre el lecho del río Cacalotepec

Otras técnicas de registro de fauna

Entrevista a pobladores

De manera adicional a las técnicas antes descritas, el registro de fauna para el SA se complementó con entrevistas a los pobladores locales. Estas se efectuaron de manera informal sin estructura específica, no se involucró el uso de cuestionarios, cartillas o libretas que pudieran desorientar o confundir al entrevistado.

La metodología consistió en, primero pedir a los pobladores locales que describieran a las especies presentes en el entorno de la forma más detallada posible y luego se contrastó la información con láminas, procurando obtener detalles morfológicos y ecológicos que pudieran ayudar a la determinación taxonómica de la especie.







Figura 81 Muestra de láminas de fauna de la región a pobladores de la localidad

Resultados

Una vez realizada la identificación de las especies registradas con las metodologías descritas, se efectuaron los listados de composición específica, los cuales comprenden el listado de las especies ordenadas sistemáticamente desde el nivel Orden. Se especifica además su estatus de acuerdo a la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, estos son: E: Probablemente extinta en medio silvestre, P: En peligro de extinción, A: Amenazada, Pr: Sujeta a protección especial.

Tabla 34. Listado de mamíferos para el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Categoría NOM-059-SEMARNAT -2010
Sylvilagus floridanus	Conejo	Sin estatus
Didelphys virginiana	Tlacuache común	Sin estatus
Procyon lotor	Mapache	Sin estatus
Mustela nivalis	Comadreja	Sin estatus
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	Sin estatus
Dasypus novemcinctus	Armadillo	P
Conepatus mesoleucus	Zorrillo	Sin estatus
Nasua narica	Tejón	Sin estatus
Sciurus aureogaster	Ardilla gris	Sin estatus

Mustela frenata	Comadreja	Sin estatus
Neotoma mexicana	Rata de campo	Sin estatus
Coendou mexicanus	Puerco espín	Sin estatus
Tadaria spp.	Murciélago	Sin estatus
Orthogeomys grandis	Tuza	Sin estatus

Tabla 35. Listado de aves para el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Categoría NOM-059-SEMARNAT -2010
Icterus spp.	Calandria	Sin estatus
Quiscalus mexicanus	Zanate	Sin estatus
Columbina Inca	Tortolita	Sin estatus
Ardea alba	Garza	Sin estatus
Ardea herodias	Garza morena	Sin estatus
Butorides virescens	Garcita verde	Sin estatus
Amazilia rutila	Colibrí canelo	Sin estatus
Falco sparverius	Cernícalo americano	Sin estatus
Zenaida asiática	Paloma ala blanca	Sin estatus
Calocitta Formosa	Urraca	Sin estatus
Nycticorax nycticorax	Pedrete corona-negra	Sin estatus
Ortalis poliocephala	Chachalaca	Sin estatus
Trogon citreolus	Trogón citrino	Sin estatus
Momotus mexicanus	Momoto corona café	Sin estatus
Empidonax difficilis	Mosquero californiano	Sin estatus
Campylorhynchus rufinucha	Matraca nufa rufa	Sin estatus
Cacicus melanicterus	Cacique mexicano	Sin estatus
Setophaga ruticilla	Calandrita	Sin estatus
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	Sin estatus
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	Sin estatus
Coragyps atratus	Zopilote	Sin estatus
Melanerpes formicivorus	Pájaro carpintero	Sin estatus
Dendrortyx macroura	Codorniz	Sin estatus

Tabla 36. Listado de reptiles para el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Categoría NOM-059-SEMARNAT - 2010
Incilius marmoreus	Sapo jaspeado	Sin estatus
Eumeces sp.	Lagartija cola azul	Sin estatus
Aspidoscelis hyperythra	Lagartija	Sin estatus
Ctenosaura pectinata	Iguana negra	Amenazada
Iguana iguana	iguana verde	Amenazada
Mabuya sp.	Lagartija lisa	Sin estatus
Micruroides sp.	Coralillo	Sin estatus
Pituophis deppei	Sorda	Amenazada
Crotalus sp.	Serpiente de cascabel	Sin estatus
Bothrops asper	Palanca	Sin estatus
Lampropeltis sp.	Serpiente de leche	Sin estatus
Hydrophis platurus	Serpiente marina	Sin estatus

4.2.3.3 Fauna acuática

El estudio Taxonomía y zoogeografía de la ictiofauna dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México refiere a que la ictiofauna dulceacuícola oaxaqueña está formada por 131 especies, pertenecientes a 63 géneros y 34 familias. De estas especies 118 son nativas, 15 introducidas; de las segundas 3 son trasplantadas y 12 son exóticas.

En el estado existen 31 especies endémicas de agua dulce que es el 26.3% de las especies nativas, la diversidad de la fauna endémica es debida a la diversidad fisiográfica y el aislamiento de las cuencas hidrológicas del estado. (Martínez, 1999).

Registro ictiológico en el área del proyecto

Como se indicó en apartados previos, el río Cacalotepec cuenta con un régimen de aguas intermitente por lo que la presencia de fauna acuática se restringe a la temporada en la que el río presenta un cauce.

Los trabajos de campo se realizaron durante la temporada de lluvias y estiaje, esta última corresponde a la época en la que se pretende efectuar el aprovechamiento de materiales, ya que de acuerdo al calendario propuesto, los trabajos de extracción se suspenderán durante la temporada de lluvias.

Durante los recorridos de campo durante la temporada de estiaje no fue posible tener un mayor registro de ictiofauna u otro tipo de fauna acuática en el tramo correspondiente al

polígono de extracción. Dentro del área de estudio, solamente se encontró, al norte del SA una pequeña poza con agua estancada, formada dentro de una excavación que fue realizada para la extracción manual e irregular de materiales.

Tabla 37. Coordenadas de localización de la poza de agua identificada

Sitio	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	676688.41	1765034.92
Datum: WGS84. Zona y banda: 14P		



Figura 82 Estancamiento de agua al norte del SA

Dentro de este estancamiento de agua se observaron algunos ejemplares juveniles de peces, localmente conocidos como Topotes (*Poecilia spp.*).



Figura 83 Acercamiento al agua estancada al norte del SA

Durante los trabajos de campo correspondientes a la temporada de lluvias se registraron ejemplares juveniles de ictiofauna en el cauce del río Cacalotepec, esto en aguas claras y someras con pequeños refugios estructurales como raíces y un lecho arenoso.





Figura 84 Ejemplares juveniles de ictiofauna en el cauce del río Cacalotepec

El listado de la composición ictiológica se complementó con la revisión bibliográfica, siendo la principal fuente consultada "Taxonomía y Zoogeografía de la Ictiofauna Dulceacuícola del Estado de Oaxaca, México" del departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona, de donde se extrajo el listado de especies registradas en la subcuenca San Pedro Mixtepec o río San Pedro de la Cuenca del Río Colotepec (RH21-C).

Finalmente, se efectuó una consulta a los pobladores para poder discriminar aquellas especies que no se han sido observados dentro del SA, de esta manera se configuro el siguiente listado de ictiofauna en el que se especifica además su estatus de acuerdo a la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 38. Listado de peces para el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Categoría NOM-059-SEMARNAT - 2010
Dormitator latifrons	Guavina	Sin categoría
Poeciliopsis fasciata	Guatapote de San Jerónimo	Sin categoría
Gobiomorus maculatus	Dormilón Manchado	Sin categoría
Sicydium multipunctatum	Dormilón Punteado	Sin categoría
Poecilia sphenops	Topote Mexicano	Sin categoría
Profundulus balsanus	Sin registrar	Sin categoría

Agonostomus monticola	Trucha de Río	Sin categoría
Poecilia butleri	Topote del Pacífico	Sin categoría
Cichlasoma trimaculatum	Mojarra Prieta	Sin categoría
Eleotris picta	Dormilón del Pacífico	Sin categoría

Cabe mencionar que estas especies de peces son posibles de encontrar casi exclusivamente en la temporada de lluvias, ya que en la temporada de estiaje el lecho permanece seco, salvo por pequeñas acumulaciones de agua que solo cuentan con condiciones mínimas para preservar de manera temporal algunos elementos ictiológicos juveniles que en muchas ocasiones no logran sobrevivir hasta la temporada de lluvias debido a la falta de oxígeno provocada por las condiciones de estancamiento de agua y la contaminación de la misma.

4.2.4 Paisaje

El paisaje como expresión del medio es un indicador del estado del entorno ya que muestra las condiciones en las que se realiza el aprovechamiento y ocupación del territorio, reflejo de las relaciones históricas de la población con el medio ambiente.

De acuerdo con Dunn (1974) y MOPT (1993) el paisaje se define como "el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas", cuya calidad ambiental puede analizarse una vez que se conocen todos los elementos que lo integran, a través del estudio de las percepciones visual, sonora y en ocasiones, olfativas.

De esta forma, el conjunto de elementos naturales y la interacción humana definen a la calidad paisajística, misma que en la mayoría de las ocasiones es dinámica, dados los cambios y presiones naturales y antrópicas a los que está sujeto el sistema ambiental.

4.2.4.1 Calidad paisajística

Una vez indicado lo anterior, la valoración de la calidad del paisaje se llevó a cabo partiendo de la metodología establecida por Muñóz (2005), que se basa en la evaluación de los siguientes criterios:

Tabla 39. Criterios para la evaluación del paisaje

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Interés para su conservación	Se tendrá en cuenta la presencia de recursos paisajísticos que merezcan una especial atención por la necesidad de su preservación.

Representatividad	Uno de los objetivos de la planificación del paisaje es la preservación de la diversidad paisajística del territorio, como expresión del carácter de un lugar. De este modo es necesario evaluar la representatividad de un paisaje como la capacidad de ser el tipo de paisaje característico del territorio que se estudia, aquel que lo identifica y diferencia de otras zonas.
Singularidad	Se precisa evaluar la excepcionalidad dentro de la diversidad paisajística de un territorio. Aquellos paisajes que sean únicos dentro del ámbito de estudio, o que se encuentren en peligro de desaparecer, son singularidades que merecen una atención especial.
Integridad	Dentro de los paisajes representativos y singulares, señalaremos aquellos lugares que guardan un alto nivel de integridad, como patrones nítidos de paisaje.
Función de un paisaje integral	Dentro del mosaico territorial existen piezas que por su ubicación, por su organización interna o por su evolución cobran una especial relevancia dentro del contexto geográfico. Se precisa en este apartado identificar aquellos paisajes que merecen una consideración especial por razones que tienen que ver más con el contexto, que con valores intrínsecos.
Calidad de la escena	Este criterio ha de estar justificado de manera muy rigurosa. Se deben destacar aquellos paisajes que muestren una calidad visual alta, que presenten una expresión estética singular o que posean recursos visuales relevantes. La reiterada utilización de un escenario en actividades como el arte o el turismo, puede estar indicando un interés estético por un lugar determinado.

Con base en estos criterios, se procede a establecer rangos de valoración justificada por diversos argumentos, para ser la base de la siguiente tabla:

Tabla 40. Rangos de valoración del paisaje

VALOR	ARGUMENTOS
Valor muy alto	Estructura del paisaje nítida; sustrato paisajístico con una organización apropiada de usos en el territorio. Recursos paisajísticos/rasgos distintivos, merecedores de protección. Una muy alta valoración social del paisaje. Enclave identitario para la población del lugar. Paisaje que conforma un referente visual en el territorio o que está muy expuesto visualmente. Paisaje muy singular o representativo del territorio, o con presencia de escenarios de alta calidad visual. Tiene una importancia clave en el mosaico territorial.
Valor alto	Estructura de paisaje reconocible; el patrón característico todavía es evidente. Cierto aspecto de integridad y coherencia en la organización de los componentes principales. Algunos recursos paisajísticos son merecedores de protección. Paisaje que presenta zonas de alta exposición visual. Paisaje de cierta singularidad o representatividad. Tiene importancia dentro del mosaico territorial.
Medio	Estructura del paisaje distinguible; el sustrato paisajístico está con frecuencia enmascarado por los usos que se desarrollan. Pueden aparecer recursos paisajísticos merecedores de protección. No tiene una valoración social destacada.
Bajo	Estructura del paisaje degradado; el paisaje muestra una organización del paisaje confusa y poco legible. Raramente existen recursos paisajísticos de interés especial. En la valoración social las personas implicadas muestran una apreciación baja.
Valor muy bajo	Estructura del paisaje dañado; el sustrato paisajístico está distorsionado por los usos que se desarrollan en él. No existen aspectos que presentan interés por la conservación. En las preferencias de la población se manifiesta una fuerte preocupación sobre la evolución del paisaje.

Tabla 41. Valoración del paisaje

CRITERIO	OBSERVACIONES	VALORACIÓN
Interés para su conservación	El paisaje se encuentra expresado por un conjunto de usos de suelo derivadas de la transformación de las condiciones naturales del territorio, sin que presente en su estructura elementos que puedan ser de interés para la conservación.	Bajo
Representatividad	El paisaje observado en el entorno del proyecto presenta una representatividad baja de las condiciones del paisaje del SA, los escenarios más representativos se encuentran en los sistemas de lomeríos de la zona norte, que presentan aún una cubierta vegetal forestal.	Bajo
Singularidad	Las condiciones ambientales no cuentan con atributos especiales o únicos que requieran de manejo especial para su conservación.	Bajo
Integridad	El territorio muestra un mosaico de usos de suelo, con la predominancia de los usos agrícolas y pastizales. Al ser heterogéneo, carece de integridad y conectividad.	Bajo
Función de un paisaje integral	Se carece de elementos para definir a los distintos componentes o fragmentos del paisaje del presente SA como una unidad integral (se puede observar la irrupción de espacios distintos en la cuenca visual)	Bajo
Calidad de la escena	La presencia de zonas agrícolas y urbanas promueve la reducción considerable de la calidad de la escena, asignándole un valor bajo.	<bsjo

En general es de esperarse que las áreas riparias muestren una mayor calidad paisajística ya que en estas se integran diversos factores como agua y vegetación, no obstante, para el caso de estudio, con el análisis de los criterios descritos anteriormente se puede decir que la cuenca visual del proyecto presenta una **calidad paisajística baja.**

4.2.5 Medio socioeconómico

La unidad administrativa enmarcada dentro del SA corresponde a la localidad de El Cacalote, es aquí donde se esperan los principales impactos sobre el medio socioeconómico, es por ello que la descripción de los factores demográficos, sociales y económicos se realizó en esta demarcación como se puede observar a continuación.

4.2.5.1 Demografía

La localidad de El Cacalote, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, de acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), está compuesta por una población total de 987 personas de las cuales 503 son hombres y 484 mujeres. En la gráfica inferior se presenta la distribución de la población en la localidad.

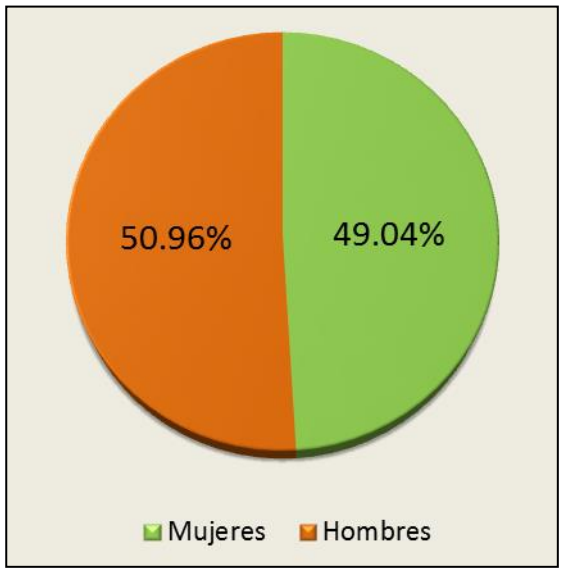


Figura 85 Distribución de la población femenina y masculina en la localidad de El Cacalote

Del análisis de la información anterior, se puede advertir que la localidad de El Cacalote muestra un índice de masculinidad de 1.039, lo que quiere decir que hay 103 hombres por cada 100 mujeres, lo que denota una paridad en la distribución de la población por sexos.

El equilibrio entre la distribución de la población masculina y femenina de la localidad, por una parte obedece al hecho de que se trate de una localidad urbana, los cuales en general presenta un grado de intensidad migratoria bajo.

4.2.5.2 Distribución de la población por rangos de edad

Ahora atendiendo a las diversas edades de la población se puede apreciar su distribución en la siguiente gráfica:

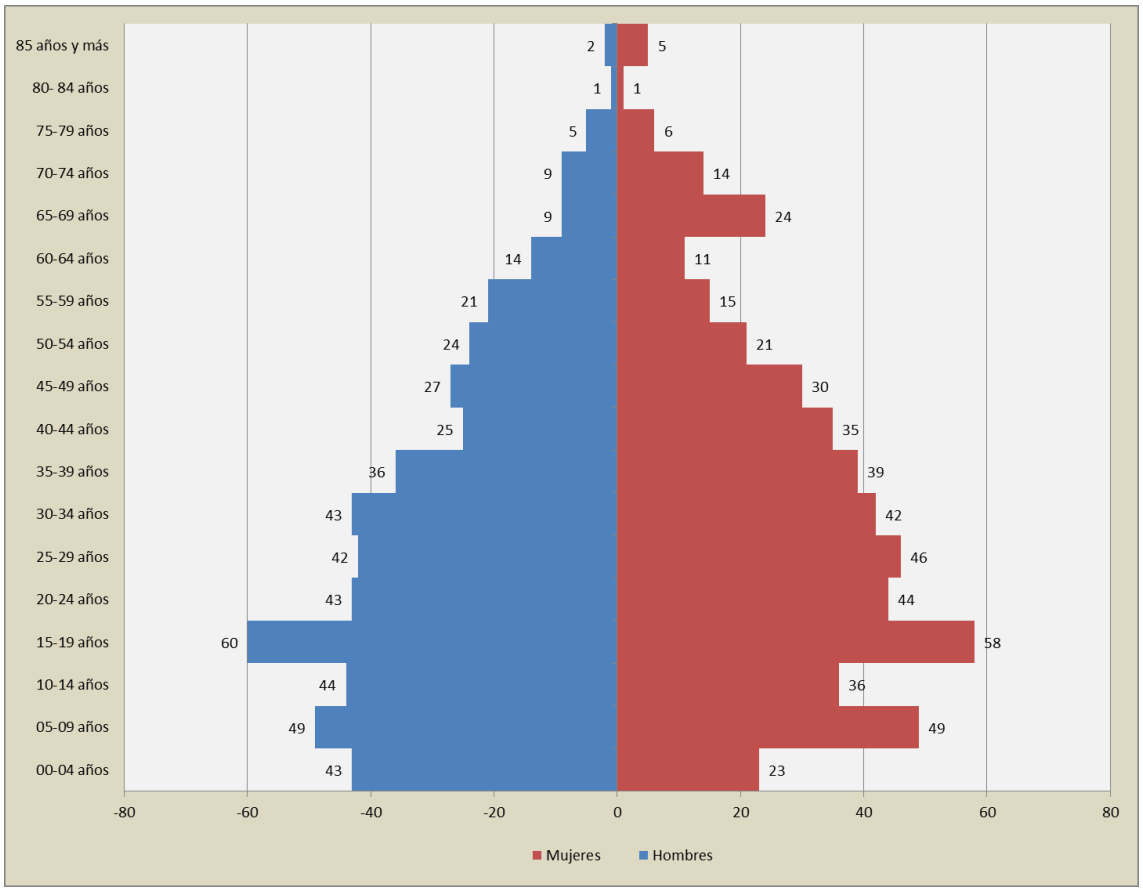


Figura 86 Pirámide de población de la localidad por grupos quinquenales en la localidad de El Cacalote

Al observar la gráfica anterior, es posible advertir que en el año 2020 la distribución de la población por edades mantenía una forma cuasi piramidal, con un grueso poblacional ubicado en el rango de los 15 a 19 años, por debajo de este, se tiene una reducción de la población por lo que la base es más pequeña, esperándose para los próximos años una transición a una forma de bulbo o campana, ya que se empieza con la reducción de las tasas de natalidad por lo que la base que corresponde a los rangos de población infantil se va haciendo cada vez más estrecha siendo la población dominante la población joven producto altas tasas de natalidad de épocas anteriores, siendo el segundo rango con mayor población el de 20 a 24 años.

La información previa muestra que la población de la localidad de El Cacalote es predominantemente joven-adulta, datos que coinciden con la tendencia nacional a tener una mayor concentración de la población en edad económicamente activa. A partir del rango de 50 a 54, se observa un estrechamiento de la pirámide conforme se avanza hacia mayores rangos de edad.

4.2.5.3 Población indígena

En este apartado se realiza un análisis para identificar la presencia de alguna localidad indígena dentro del sistema ambiental del proyecto. Para determinar si la localidad de El Cacalote detenta una población indígena, se revisaron los datos del catálogo de localidades A y B de acuerdo a la clasificación del INPI, este listado muestra a las localidades consideradas como indígenas por la Dirección General de Atención a Grupos Prioritarios, sin contemplar aquellas localidades que forman parte de un municipio indígena. Las categorías A y B corresponden a la siguiente descripción.

Tabla 42. Descripción de las categorías de los municipios indígenas

TIPOLOGÍA	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN MUNICIPIOS INDÍGENAS
Municipios indígenas	A	Son los municipios en los que su Población Indígena es equivalente o superior al 70% de la población total.
	B	Son los municipios en los que su Población Indígena es entre el 40% y 69.9% de la población total.

De acuerdo a la clasificación anterior y la consulta del listado antes referido, se puede advertir que la Localidad de El Cacalote, no mantiene a una población indígena.

CLAVE ENTIDAD	ESTADO	CLAVE INEGI MUNICIPIO	MUNICIPIO	CLAVE LOCALIDAD	NOMBRE LOCALIDAD	TIPOLOGIA LOCALIDAD INDIGENA
20	OAXACA	20327	SAN PEDRO TAPANATEPEC	203270224	HUERTA JUANITA TACO	A
20	OAXACA	20327	SAN PEDRO TAPANATEPEC	203270229	EL MIRADOR EGREMY	A
20	OAXACA	20327	SAN PEDRO TAPANATEPEC	203270240	MARIOS [RESTAURANTE]	A
20	OAXACA	20327	SAN PEDRO TAPANATEPEC	203270254	RANCHO LUGOYA	A
20	OAXACA	20330	SAN PEDRO TEUTILA	203300005	SANTA MARIA (LA MARAVILLA)	A
20	OAXACA	20330	SAN PEDRO TEUTILA	203300007	PIEDRA ANCHA O LA RAYA	A
20	OAXACA	20330	SAN PEDRO TEUTILA	203300010	SAN JOSE DESPOBLADO	A
20	OAXACA	20330	SAN PEDRO TEUTILA	203300011	SAN JUAN TEUTILA	B
20	OAXACA	20330	SAN PEDRO TEUTILA	203300012	SANTO DOMINGO DEL RIO	A
20	OAXACA	20330	SAN PEDRO TEUTILA	203300016	EL CARACOL	A
20	OAXACA	20330	SAN PEDRO TEUTILA	203300018	LA JOYA	A
20	OAXACA	20330	SAN PEDRO TEUTILA	203300025	SAN ISIDRO PIEDRA ANCHA	B
20	OAXACA	20333	SAN PEDRO TOTOLAPAM	203330006	HORNO DE CAL	A
20	OAXACA	20333	SAN PEDRO TOTOLAPAM	203330008	LAS MARGARITAS	B
20	OAXACA	20333	SAN PEDRO TOTOLAPAM	203330015	SAN JOSE DE GRACIA	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340002	SANTA MARIA ACATEPEC	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340025	EL MAMEY	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340040	SAN MARTIN CABALLERO	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340069	LA CONSENTIDA	A
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340115	LA CEIBA	A
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340133	LOS LLANOS DEL ESPINAL	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340156	LA ESPERANZA	A
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340165	LA TREINTA	A
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340167	EL LIMON	A
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340170	SANTA LUCIA	A
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340193	LA SOLEDAD (LA POCHOTA)	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340200	LA CANCHA	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340205	LA CURVA	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340206	EMILIANO ZAPATA [COLONIA]	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340235	CERRO TIGRE	A
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340243	LA PERLA DEL SURESTE	A
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340245	PIEDRA GRANDE	A
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340251	RANCHO ZARAGOZA	A
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340253	LA SOLEDAD	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340262	EL PORVENIR [COLONIA]	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340264	AMPLIACION PROGRESO [COLONIA]	B
20	OAXACA	20334	VILLA DE TUTUTEPEC	203340266	RANCHO MIRAFLORES	A
20	OAXACA	20340	SAN PEDRO Y SAN PABLO TEQUIXTEPEC	203400005	SAN JUAN YOLOTEPEC	A

Fuente: INPI, 2022

Figura 87 Detalle de la tabla del Catálogo de localidades A y B de acuerdo a la clasificación del INPI 2020

Por otro lado, la información del Censo Nacional de Población y Vivienda 2020 sobre etnicidad, indica que la población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en la localidad de El Cacalote es de 51 habitantes, siendo la población total de este rango de edad de 950 habitantes, estos datos muestran que únicamente el 5.37% de la población habla una lengua indígena de tal manera que **no se puede considerar como una localidad indígena**.

4.2.5.4 Rezago Social

En este apartado se presenta el grado de rezago social para la localidad de El Cacalote. El rezago social es una medida en la que un solo índice agrega variables de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos en la vivienda, de calidad y espacios en la misma, y de activos en el hogar. Es decir, proporciona el resumen de cuatro carencias sociales de la medición de pobreza: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a los servicios básicos en la vivienda y la calidad y espacios en la vivienda. (CONEVAL, 2021), los valores de estas carencias sociales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 43. Grado de Rezago Social para la localidad de El Cacalote (2020)

Población total	987
INDICADOR	VALOR (%)
Población de 15 años o más analfabeta	9.7
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	2.5
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	**35.4**
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	25.1
Viviendas con piso de tierra	10.0
Viviendas que no disponen de excusado o sanitario	**1.8**
Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública	**39.9**
Viviendas que no disponen de drenaje	5.9
Viviendas que no disponen de energía eléctrica	**1.1**
Viviendas que no disponen de lavadora	**37.3**
Viviendas que no disponen de refrigerador	**26.2**

Índice de rezago social	-0.51592
Grado de rezago social	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	67,907

La información mostrada en la tabla anterior, muestra un bajo nivel del rezago social, lo que significa que de manera general, la población tiene cubierta la mayor parte de sus derechos sociales y de sus bienes en el hogar. El indicador que muestra un mayor rezago es el de las viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública, seguida de las viviendas que no disponen de lavadora y en seguida, la población de 15 años y más con educación básica incompleta. Por otra parte los valores más bajos corresponden a las viviendas que no disponen de energía eléctrica, viviendas que no disponen de excusado o sanitario y como tercero, la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela.

4.2.5.5 Vivienda

La vivienda constituye un espacio determinante para el desarrollo de las capacidades de las familias y de cada uno de sus integrantes. Las personas que habitan en viviendas con carencias están expuestas a mayores impedimentos para gozar de una vida de calidad.

El Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI (2021) muestra que en la localidad el total de viviendas particulares habitadas que se registraron es de 255, estas presentaron los siguientes datos en cuanto a la cobertura de los servicios públicos básicos.

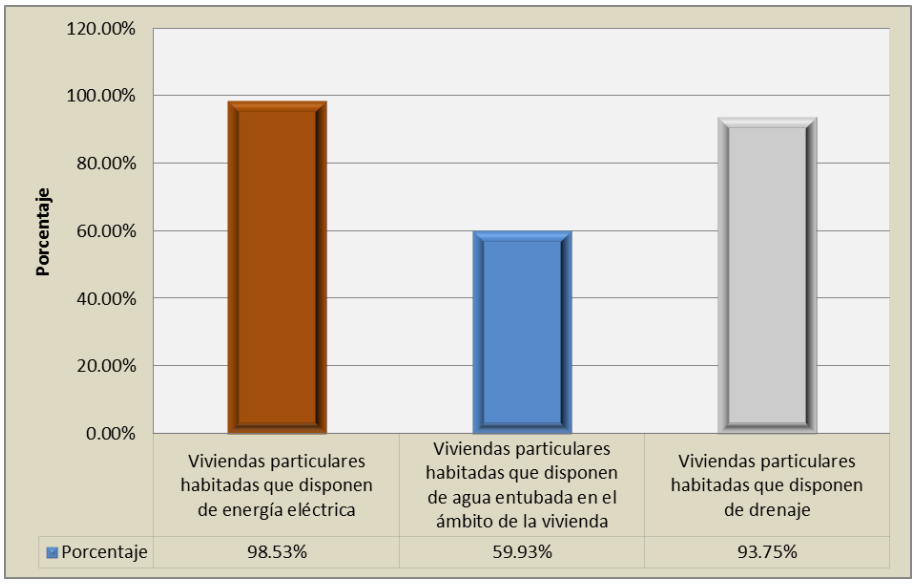


Figura 88 Gráfica de cobertura de servicios públicos básicos en la vivienda en localidad de El Cacalote

De la gráfica anterior se observa que el servicio de mayor cobertura tanto a nivel local como municipal es el de energía eléctrica (99.36%) ya que casi la totalidad de las viviendas de la localidad cuenta con este servicio. Mientras que el drenaje sanitario es el servicio del que más se adolece (98.58%).

4.2.5.6 Vías de comunicación

Como se ha mencionado más arriba, se cuenta con un camino de terracería que entronca con la carretera federal Pinotepa Nacional-Salina Cruz, y sirve de acceso al área del proyecto. Para contar con un indicador que permita apreciar las condiciones de las vías de comunicación en el área de estudio, se identificó el grado de accesibilidad a carretera pavimentada.

La accesibilidad es un concepto multidimensional y complejo que integra dos dimensiones de naturaleza distinta: la dimensión geográfica que refiere a la distancia física (accesibilidad física) a la que se encuentran los objetos o los servicios a los cuales se quiere acceder, y la dimensión social (accesibilidad útil) que incluye las características de las personas o de los servicios a los que se quiere acceder (Coneval, 2012).

El grado de accesibilidad a carretera pavimentada se genera a nivel de localidad, clasificándolo en cinco grupos (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto). Con base en este grado, se considera el porcentaje de población con grado de accesibilidad bajo o muy bajo a nivel estatal, y de manera análoga el porcentaje a nivel municipal (Coneval, 2012).

Con el empleo de la información consultada en la página del Coneval, se determina que la localidad de El Cacalote muestra una accesibilidad MUY ALTA a carreteras pavimentadas gracias a ello, los tiempos de traslados son reducidos convirtiéndose en una infraestructura que mejora la accesibilidad hacia el área del proyecto.

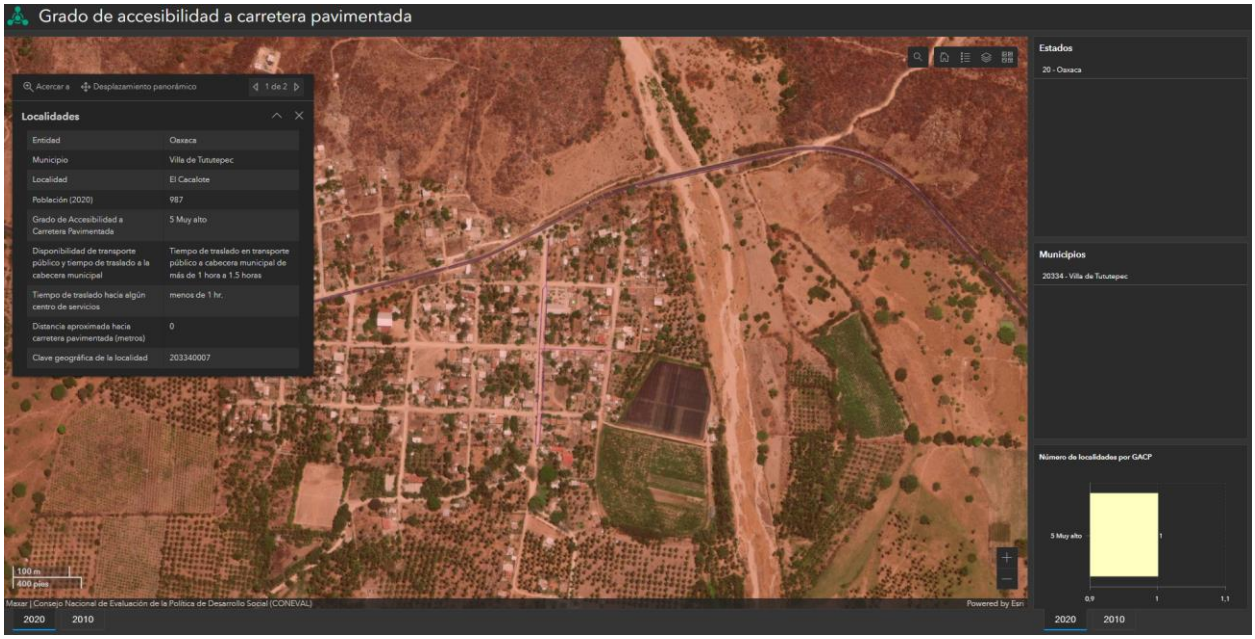


Figura 89 Grado de accesibilidad a carreteras pavimentadas

Fuente: Coneval 2021

4.2.6 Diagnóstico ambiental

Una vez realizado el análisis de los diversos factores, fue posible realizar una valoración del estado en el que se encuentra el sistema ambiental de manera previa a la ejecución de las actividades del proyecto, el diagnóstico hace énfasis sobre el área de influencia, que como se indicó anteriormente, es la porción del territorio donde se espera la generación del mayor número de impactos directos e indirectos.

Para una mejor percepción de las características actuales del SA, se realizó un análisis sobre las condiciones del paisaje, el cual se encuentra expresado por un conjunto de usos de suelo derivadas de la transformación de las condiciones naturales del territorio, sin que presente en su estructura elementos que puedan ser de interés para la conservación.

El paisaje observado en el entorno del proyecto presenta una representatividad baja de las condiciones del paisaje del SA, en el los escenarios más representativos se encuentran en los sistemas de lomeríos de la zona norte, que presentan aún una cubierta vegetal forestal.

En lo que respecta a las condiciones de la sección del territorio que interactuará directamente con el proyecto en términos de recursos endógenos (naturales, construidos y humanos) se observa que se tienen caminos de acceso en buenas condiciones así como una accesibilidad muy alta a carreteras pavimentada; siendo estas la principal infraestructura que será requerida para la operación del proyecto. El entorno, como también se ha dicho, muestra un mosaico de usos de suelo, con la predominancia de los usos agrícolas y pastizales. Al ser heterogéneo, carece de integridad y conectividad. Se encuentra perturbado por diversas actividades humanas por lo que no se tienen sitios de importancia ambiental de interés para su conservación.

Con lo antes mencionado, es posible decir que el entorno cumple con los requisitos locacionales para el desarrollo de la actividad, por lo que de manera preliminar es posible predecir que no serán necesarias actividades de intensa transformación para acondicionar el entorno a las actividades previstas en el proyecto.

Lo que tiene que ver con la calidad ambiental debido a diversas emisiones o empleo de recursos, puede decirse que si bien, existe una localidad dentro del área de estudio, no se tienen actividades antrópicas que demanden un intenso uso de recursos o que generen emisiones importantes al suelo, agua o aire, tal como sucede en las zonas urbanas o en áreas industriales.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la tierra) resultado de la Conferencia del Medio Ambiente y del Desarrollo de las Naciones Unidas en Río de Janeiro, Brasil llevada a cabo del 3 al 14 de junio de 1992, reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en junio de 1972, y tratando de basarse en ella; proclama el principio 17 que a la letra dice "Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente" (López 2008).

La herramienta metodológica más tradicional para la gestión de temas ambientales es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). La realización de este tipo de análisis es ya parte integral de los estudios de pre inversión y de la realización de proyectos de cierta envergadura, además que se presenta como obligación legal de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para proyectos que pueden alterar significativamente el entorno de su ubicación.

Un estudio de impacto ambiental deberá estar adecuado a las condiciones reales del lugar para que pueda ser funcional y deberá contar con la flexibilidad necesaria de acuerdo con la realidad del sitio, que permita su aplicación, seguimiento y control, con cierta capacidad de adaptabilidad, incluyendo ciertas opciones previstas. (Montané 2012)

En este capítulo se presenta la evaluación de impacto ambiental, cuyo propósito es identificar y pronosticar el impacto en el ambiente biogeofísico y social, y estimar su trascendencia.

5.1.1 Indicadores de impacto

Se dice que existe un impacto ambiental, cuando una actividad propicia una alteración favorable o desfavorable (positiva o negativa) en el medio ambiente. El impacto de un proyecto se entiende como la diferencia entre el medio ambiente futuro, que evolucionaría naturalmente sin la obstrucción de una actividad humana, y el medio ambiente futuro que se

modificará por la realización de un proyecto, acción o disposición administrativa con implicaciones medioambientales (actuación).

Impacto ambiental positivo, es la acción en el medio ambiente que proporciona beneficios para la población en general y es admitido como tal por la comunidad técnica y científica.

El *impacto Ambiental negativo* representa pérdidas de valor natural, estético, productividad ecológica, o perjuicios derivados de la contaminación, erosión, azolvamiento y demás riesgos ambientales. (López 2008).

Para el desarrollo de un estudio de impacto ambiental se deberán relacionar todas las acciones del proyecto que puedan tener impacto ambiental con las características y condiciones existentes en el área y zonas adyacentes que puedan ser dañadas o modificadas. Para ello, será necesario detallar unas y otras, para realizar así una evaluación ordenada y sistemática.

De acuerdo a Montané de la Vega (2012), es necesario determinar claramente la magnitud del impacto, definiendo si podrá sobrepasar los estándares establecidos; detallar los efectos positivos y negativos, directos e indirectos, así como su temporalidad, es decir, si los impactos pueden ser permanentes, temporales o intermitentes; además si existe la posibilidad de acumulación de efectos a mediano o largo plazos, incluyendo aquí la destrucción de recursos naturales y la generación de contaminantes, considerando la presencia de eventualidades durante la construcción, el funcionamiento del proyecto y, en ocasiones, el abandono del área, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el desarrollo de un proyecto existe la necesidad de considerar la renovación de recursos, que tiene gran importancia para mitigar el efecto de muchas acciones y que tendrá que englobar actividades de reforestación, manejo de vida silvestre, recarga de los acuíferos y reciclado de materiales, además de incluir todos los procesos de restauración. Los cambios en el tránsito vehicular, incluyendo los aspectos de transporte aéreo, acuático y terrestre sea ligero o pesado, tendrán amplia influencia sobre la forma como se desarrollará el proyecto y sobre el área, pues hará que se manifieste una relación de la zona de la instalación con toda una región de influencia que puede ser muy amplia.
- Cualquier proyecto incluirá como parte fundamental para el momento de su operación la disposición de desechos, sean de origen industrial, comercial o doméstico, y considerará de desechos líquidos, sólidos o gaseosos, de manera que el estudio de impacto ambiental deberá detallar los diversos tratamientos que se realizarán evitando

su descarga directa; se debe tener claro que en este inciso se incluyen los desechos de toda el área de influencia, no necesariamente el proyecto por separado.

- Como actividades adyacentes se presentan ciertos tipos de tratamientos químicos que pueden influir en la calidad del ambiente y que su aplicación depende en parte del desarrollo del proyecto, como es el empleo de químicos para evitar el congelamiento de caminos o para estabilizar ciertos terrenos; la aplicación de plaguicidas y hasta fertilizantes para ciertos sitios como setos, camellones y terraplenes.
- Finalmente, siempre se debe tener presente la posibilidad de accidentes que, dependiendo de la actividad central del proyecto, puede incluir determinados riesgos como derrames o escapes de conductos y tuberías, explosiones, incluso defectos de materiales o fallas operacionales, dicho de otra forma, se deberá prever dentro de un plan establecido de contingencias. Aquí se debe incluir el análisis de acciones ante alguna emergencia ambiental, que permita realizar su evaluación, la contención y el manejo posterior de los efectos sobre la salud y el ambiente.

Genéricamente los indicadores son parámetros o valores que proporcionan información acerca de fenómenos.

Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, con los siguientes requisitos:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto, en el factor atmósfera se medirán impactos de calidad del aire principalmente debido a partículas en suspensión, niveles de ruido en decibeles (confort sonoro). Además se medirán impactos de acuerdo a los niveles de concentración de contaminantes como monóxidos de carbono, dióxidos de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, entre otros.

Los impactos sobre el componente suelo se medirán de acuerdo con la presencia de sustancias líquidas o sólidas que afecten su estado o composición, así como por la modificación de su relieve.

Los impactos sobre el componente agua se relacionarán con el aumento de la superficie inundable alterando el régimen hídrico, y su calidad físico química y bacteriológica alterando su demanda bioquímica de oxígeno y turbidez.

Los impactos del componente flora se medirá de acuerdo con la conservación de las distintas unidades de vegetación y su relación a las condiciones naturales en las que se encuentran.

Los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto, en el factor fauna se medirán impactos de afectación al valor de conservación de especies, condiciones naturales en las que se desarrollan, posibilidades de reproducción de estas, su movilidad y protección.

Los impactos sobre el componente paisaje, se medirán impactos de la expresión externa y perceptible del medio en términos de unidades de paisaje (cuencas visuales), incidencia visual, y fragilidad de las unidades resultantes.

Dentro del componente Medio sociocultural y económico, los impactos ambientales que se generarán se medirán de acuerdo con la valoración del riesgo de accidentes, desarrollo urbano, población ocupada por ramos de actividad, adecuación de infraestructuras y desarrollo económico.

El entorno de influencia está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas: subsistema físico-natural y subsistema socioeconómicos; estos están constituidos a su vez por medios (medio inerte, medio biótico, medio perceptual y población) como se muestran en la tabla siguiente, donde en el último nivel se presentan los indicadores de impacto para las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto.

Tabla 44. Indicadores de impacto del proyecto

Medio	Factor	Subfactor	Indicador
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	Atmósfera	Confort sonoro	Confort debido a ruidos y vibraciones
		Calidad del aire	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión
			Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión
	Tierra	Calidad perceptible del suelo	Presencia de residuos líquidos y sólidos
		Relieve y carácter topográfico	Relieve natural
		Recursos pétreos	Cantidad de recursos pétreos alterados
	Agua	Calidad del agua superficial	Calidad físico-química y bacteriológica
		Régimen hidrológico	Patrón de escurrimiento e inundaciones

CONDICIONES BIOLÓGICAS	Vegetación	Flora terrestre	Capacidad fotosintética
	Fauna	Fauna terrestre	Alteración de los hábitats terrestres
		Fauna acuática	Alteración de los hábitats acuáticos
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Paisaje	Calidad paisajística	Paisaje intrínseco
			Intervisibilidad
	Medio sociocultural y económico	Salud y seguridad	Salud y seguridad de los trabajadores
		Socioeconómicos	Empleo y actividades económicas
		Infraestructura	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos

5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

5.1.3.1 Criterios

El concepto de impacto ambiental incluye los efectos causados por las actividades humanas en todos sentidos, es decir, los efectos primarios o sea la degradación directa, así como los efectos secundarios representados por patrones adversos de desarrollo en la comunidad que se desprenden de los primeros; pero además de las transformaciones negativas se presentarán otras que son positivas, inmediatas y en las áreas circundantes, sobre los factores físicos, químicos y biológicos, y sobre la calidad de vida de las personas que allí viven, considerando los aspectos sociales, económicos y culturales.

Pero además la tipología de los impactos sobre el medio ambiente presenta una amplia clasificación, según la inmediatez, acumulación, sinergia, momento, periodicidad, reversibilidad, recuperabilidad, continuidad y persistencia.

A continuación se describen los criterios que serán considerados para llevar a cabo la evaluación en materia de impacto ambiental utilizando la metodología de Gómez Orea (2003), así como los valores cuantitativos que se asignan a cada impacto de acuerdo a los atributos de su incidencia.

Inmediatez: Dependencia directa de una acción o indirecta a través de un efecto.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Directo	1

Indirecto	3

Acumulación: Incremento continuo de la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Simple	1
Acumulativo	3

Sinergia: La coexistencia de varios efectos simples produce efectos superiores a la suma de los simples.

Cualificación del atributo	Valor asignado
No Sinérgico	1
Sinérgico	3

Momento: Lapso de tiempo que transcurre entre la acción y la aparición del efecto.

- Corto plazo: menos de un año
- Medio plazo: antes de 5 años
- Largo plazo: > 5 años

Cualificación del atributo	Valor asignado
Largo plazo	1
Medio plazo	2
Corto plazo	3

Periodicidad: Manifestación de forma cíclica o recurrente en el tiempo.

Cualificación del atributo	Valor asignado
No periódico	1
Periódico	3

Reversibilidad: Capacidad del medio para recuperar, por sí sólo, las condiciones previas al efecto del impacto.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Reversible	1
Irreversible	3

Recuperabilidad: Posibilidad de recuperación mediante intervención humana.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Recuperable	1
Irrecuperable	3

Persistencia: Tiempo de permanencia del efecto.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Temporal	1
Persistente	3

Continuidad: El impacto se manifiesta de forma constante en el tiempo o es intermitente.

Cualificación del atributo	Valor asignado
Continuo	1
No continuo	3

5.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la evaluación del presente proyecto se utilizará la metodología de Gómez Orea (2003), la cual permite identificar las interacciones entre actividades e indicadores ambientales mediante matrices causa-efecto y permitirá evaluar cuantitativamente los impactos identificados, y que a pesar de ser una evaluación cuantitativa un tanto subjetiva, se procede a evaluar el valor de cada impacto a partir de la magnitud e incidencia con la finalidad de valorizar el impacto total del proyecto de una manera estandarizada y homogénea.

5.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

En este apartado se describen los impactos que se pudiesen generar con la ejecución del proyecto de los cuales destacan los siguientes:

ATMÓSFERA

Confort debido a ruidos y vibraciones

- Para el aprovechamiento de materiales pétreos, será necesario el empleo de maquinaria (retroexcavadora) que generará ruido en un rango de 75 a 84dB en un radio de 15 metros de distancia. Es importante mencionar que este impacto viene definido por las condiciones locacionales, y de operación de la maquinaria, en este sentido la perturbación se realizará en un área baja densidad poblacional por lo que el impacto será percibido principalmente por los trabajadores del proyecto durante la jornada de trabajo después de la cual cesará la perturbación que se considera reversible y de corta duración.
- Durante el uso de maquinaria pesada para el traslado de materiales al predio donde se realizará el almacenamiento y cribado se tendrá la generación de ruidos y vibraciones, el nivel de perturbación dependerá, de las condiciones operativas de la maquinaria, no obstante, se estima en 80 dB a 2.5 m de distancia.
- Esta actividad implica la descarga de los materiales sobre la criba, así como el movimiento delos mismos. Se empleará maquinaria pesada para el empuje de dichos materiales,

además de vehículos diversos para la carga y descarga de materiales, lo que implicará la generación de ruidos y vibraciones, no obstante, por la naturaleza de esta perturbación, se considera que la mayor parte del ruido será de tipo laboral, siendo de manera mínima el ruido perimetral el cual se deberá principalmente al tránsito de vehículos sobre el camino de acceso.

- Por otro lado, durante el traslado de material al patio de almacenamiento, se generará ruido provocado por el paso de los camiones volteo, estimado en 80 dB a 2.5 m de distancia (Montané 2012). EL nivel de emisiones de ruido estará determinado principalmente por las condiciones operativas de los vehículos.

Calidad del aire debido a gases producto de la combustión

- La maquinaria así como los vehículos que serán empleados, requieren del consumo de hidrocarburos fósiles para su funcionamiento (derivados del petróleo como la gasolina y el diesel), esto generará emisiones a la atmósfera, produciendo compuestos orgánicos constituidos por átomos de carbono e hidrógeno y una mezcla de impurezas presentes en éstos (azufre), que al momento de una combustión ineficiente supone la emisión de sustancias contaminantes, óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2), monóxido de carbono (CO), partículas sólidas e hidrocarburos no quemados (HC) principalmente. La magnitud del impacto estará principalmente en función de las condiciones operativas de la maquinaria, ya que si esta tiene una combustión deficiente se puede generar una mayor concentración de gases contaminantes y de efecto invernadero.
- Los vehículos que se emplearán durante el transporte de material, accionados por motores de diésel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos, no sólo por los productos de la combustión de sus motores, sino que también por el material particulado que levantan al rodar. La combustión de la gasolina y diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.

Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión

- Durante diferentes etapas del proyecto se generarán partículas atmosféricas provenientes del movimiento de materiales durante la limpieza de caminos, extracción de materiales y su traslado.
- Los vehículos transportarán los materiales sobre caminos de acceso que mantienen una superficie de rodamiento de terracería por lo que se tendrá el riesgo del levantamiento de

partículas polvo así como de la suspensión del material transportado. Una vez culminada la jornada laboral, las partículas se sedimentarán con el retorno del entorno a las condiciones originales en cuanto a la calidad del aire, por lo que se considera un impacto reversible.

TIERRA

Presencia de residuos líquidos y sólidos

- Durante las diferentes actividades en las que se tendrá el empleo de vehículos, como es el caso del acarreo de materiales, existe el riesgo de derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en el sitio del proyecto, así como la disposición inadecuada de residuos con combustibles y lubricantes, esto reviste importancia por la granulometría de los materiales presentes que permiten la pronta infiltración de líquidos, lo que puede originar la modificación la tensión superficial de las partículas de suelo alterando su capacidad de retención de agua y la permeabilidad, inhibiendo los fenómenos de oxidación, además de deteriorar a los seres edáficos.
- En gran parte de las actividades que comprenden el proyecto, existe la posibilidad de contaminación del suelo debido a residuos provenientes de la actividad humana incluyendo los generados por alimentación como restos de alimentos, diversos tipos de materiales como vidrio, papel y plásticos, y fecalismo entre otros, generados por los trabajadores. A pesar de que algunos de ellos pueden ser degradados de modo natural unos de fácil degradación constituidos por materia orgánica putrescible y otros de lenta degradación como el papel y cartón, las actividades de los trabajadores generarán desechos no degradables como vidrio, algunos plásticos y metales, los cuales llevan el proceso de pulverización durante décadas y se constituyen como partículas altamente contaminantes en el suelo.

Relieve natural

- Durante la extracción de materiales existe el riesgo de que se realice un corte más allá de los niveles sugeridos en el estudio hidráulico con lo que se pueden crear cárcavas generando puntos de erosión sobre el lecho y con ello la degradación del perfil del cauce.
- De realizarse la extracción muy cerca de las márgenes del río se tiene el riesgo del debilitamiento de la base del talud y con ello su erosión con lo que se tendría el ensanchamiento del cauce y el daño de terrenos colindantes.

- En caso de realizarse una extracción excesiva sobre el cauce del río puede generarse un desequilibrio entre la capacidad de transporte de la corriente y el suministro de carga sólida, provocando que las aguas tomen sedimentos del lecho para aumentar su carga sólida provocando una erosión de fondo haciendo el río más profundo..
- Durante los trabajos de nivelación que se realizarán al término de cada periodo de extracción, se conformarán los relieves en el cauce con la finalidad de no dejar oquedades.
- De las actividades en el área de extracción, resultan materiales inertes que permite nivelar el terreno previendo su recuperación, o en su defecto son utilizados para rehabilitación de caminos.

AGUA

Calidad físico-química y bacteriológica

- Las actividades propias del proyecto implicarán la generación de residuos sólidos y líquidos en bajas cantidades. Los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos.
- En todas las actividades que impliquen la presencia de maquinaria y equipo que funcionan a base de combustibles fósiles dentro del cauce, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, provocando efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna.

Patrón de escurrimiento e inundaciones

- Durante los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, recuperando su canal natural y logrando la conformación del lecho con un mejor funcionamiento hidráulico, con ello se reducirá el riesgo de inundaciones y erosión de márgenes debido a desbordamientos ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos, la sección del río correspondiente al área de influencia ha modificado su patrón de escurrimiento aumentando el ancho natural del cauce, por lo que la extracción de materiales favorecerá el restablecimiento de las condiciones naturales del mismo, como se indica en el estudio hidráulico del proyecto, en el tramo de análisis existe desbordamiento, por lo que se pretende es extraer el material en depositado para encauzar la corriente. Lo anterior

tendrá también de forma indirecta la protección de los terrenos agrícolas aledaños debido a inundaciones.

VEGETACIÓN

Capacidad fotosintética

- Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos al sitio de extracción y del sitio de almacenamiento, así como de los caminos de acceso; debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción y traslado de materiales, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, que a pesar de que con el viento y la lluvia se lleva a cabo una limpieza de la misma, durante la época de estiaje y días con poco viento puede resultar perjudicial para la vegetación.
- Los vehículos transportarán los materiales sobre caminos de acceso que mantienen una superficie de rodamiento de terracería por lo que se tendrá el riesgo del levantamiento de partículas polvo así como de la suspensión del material transportado, que puede depositarse sobre las hojas de la vegetación ubicada en las orilla del camino de acceso, reduciendo su capacidad fotosintética.
- Durante las actividades de limpieza se verá afectada la vegetación que crezca sobre el camino de acceso durante el periodo de lluvias.

Alteración de las unidades de vegetación

- Durante la limpieza de maleza se eliminará la vegetación herbácea estacional que se haya desarrollado sobre el polígono de extracción y en menor medida sobre los caminos de acceso. Se trata de una vegetación de maleza en su mayor parte por lo que no presenta una alta importancia ambiental, aunado a ello, se encuentra distribuida de forma aislada por lo que la extensión del impacto se considera puntual.
- Durante esta actividad se tendrá el tránsito de los vehículos sobre las superficies de rodamiento de terracería y así como el movimiento de suelos, que originará el levantamiento de partículas polvo que se pueden depositar sobre la superficie foliar de la vegetación, obstruyendo los estomas y disminuyendo su capacidad para tomar el dióxido de carbono atmosférico, el agua y la energía solar, necesarias para la realización de la fotosíntesis.

FAUNA

Alteración de los hábitats terrestres

- Los ruidos y vibraciones que generará la maquinaria durante su funcionamiento, ahuyentará a la fauna, especialmente aves, que se encuentren en sitios contiguos al área de extracción, no se considera que se afecte a la fauna terrestre durante el traslado de material y comercialización, ya que en el camino de acceso no se tienen datos de presencia de paso de fauna constante debido a la fragmentación que ya existe por la misma existencia del camino.
- No obstante lo anterior, la fauna tiene la capacidad de adaptarse dentro de ciertos límites a situaciones cambiantes, por lo que el impacto se irá reduciendo conforme la fauna se adapte a las nuevas condiciones derivadas de las actividades a realizar.

Alteración de los hábitats acuáticos

- Con los trabajos de excavación existe el riesgo indirecto, para el caso de una excesiva extracción de materiales, de modificación de las condiciones de los hábitats de la fauna acuática ya sea por el ensanchamiento del cauce que disminuye la profundidad del cauce o por el incremento de la turbidez que reduce la posibilidad de que la luz solar penetre la masa de agua. Este impacto puede llegar a manifestarse únicamente durante la temporada de lluvias, ya que como se ha indicado anteriormente, en el sitio del proyecto persiste una temporada de estiaje en la que el río carece de un cauce por lo que en este periodo no existen las condiciones para el mantenimiento de una fauna acuática.

CALIDAD PAISAJÍSTICA

Paisaje intrínseco

- La calidad paisajística se verá alterada por la presencia continua de maquinaria, material extraído y de personal del proyecto ya que representan elementos ajenos al entorno. La zona del proyecto tiene un bajo potencial recreativo por lo que su importancia será baja ya que se tiene una escasa susceptibilidad de la población ante la modificación de las condiciones paisajísticas debido a que las actividades a desarrollar son comunes dentro de la localidad.
- Debido al tránsito y presencia de mayor afluencia humana, se generará una menor calidad paisajística en la zona.
- Durante los trabajos de limpieza continuos, se traerá consigo el mejoramiento de la calidad paisajística, ya que estos trabajos se ejecutarán realizando limpiezas continuas en el sitio de extracción y sus alrededores a pesar de que la contaminación de caminos, entre otros sitios, no sea producto de las actividades correspondientes a este proyecto.

Intervisibilidad

- La presencia de la maquinaria en la etapa operativa disminuirá la calidad visual, el fondo escénico, así como afectará directamente a la fragilidad del paisaje. La presencia de la maquinaria y montículos de material reducirán la calidad del paisaje debido a la presencia de maquinaria y personal, que representan un elemento ajeno al paisaje y sus componentes naturales.
- Durante la etapa de extracción de materiales se disminuirá el porcentaje de superficie de la cuenca visual libre de impacto.

MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO

Salud y seguridad de los trabajadores

- El empleo de maquinaria pesada así como su tránsito sobre la zona de trabajo involucra un riego de accidentes entre los trabajadores (ayudantes y operadores) al no seguir las medidas de seguridad, de la misma forma, se ven afectados directamente por la inhalación de partículas en suspensión, o incremento del riesgo de trabajo. Si no se toman las medidas de seguridad adecuadas, se transportarán materiales de distinta granulometría teniéndose también riesgo de accidentes por caída de materiales.

Empleo y actividades económicas

- Al momento de la ejecución de las distintas actividades del proyecto se realizará la contratación de operadores de vehículos, maquinaria y personal de apoyo; generando empleos que se consideran permanentes ya que los trabajadores se encontrarán laborando durante toda la vida útil del proyecto.
- Con la ejecución de esta actividad, se generarán empleos integrados por conductores de volteo, siendo estos habitantes de la zona. Durante la venta de materiales, se tendrá la oferta de materiales pétreos con lo que se cubrirá la demanda insatisfecha dentro de la comunidad y en los poblados vecinos. Aunado a ello la autoridad tendrá el conocimiento de la forma y cantidades de materiales que se estarán explotando, así como de las medidas de mitigación y compensación aplicadas con el objetivo de conservar un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de la población
- Se generarán empleos integrados por mecánicos y técnicos especializados en maquinaria, además de la generación indirecta, por la adquisición de insumos. Al ofrecer materiales para la construcción se proporcionará trabajo indirectamente a gran cantidad de personas que se incorporan en todas y cada una de las fases de este sector, representando una

actividad de alta utilidad, así como su contribución al desarrollo urbano.

Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos

- Durante la venta de materiales, se tendrá la oferta de materiales pétreos con lo que se cubrirá la demanda insatisfecha dentro de la comunidad y en los poblados vecinos. Aunado a ello la autoridad tendrá el conocimiento de la forma y cantidades de materiales que se estarán explotando, así como de las medidas de mitigación y compensación aplicadas con el objetivo de conservar un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de la población.

A continuación, se realizará la identificación de los impactos positivos y negativos que se pudiesen generar en las diferentes etapas que contempla el proyecto analizando cada una de las actividades, así como la descripción de sus atributos de cada impacto

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO
ACTIVIDAD: LIMPIEZA Y DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN

ETAPA: PREPARACION DEL SITIO	FACTORES				
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS
	ATMÓSFERA	TIERRA	FLORA	FAUNA	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO
	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: LIMPIEZA Y DELIMITACION DEL POLIGONO DE EXTRACCION	Calidad del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Conservación de unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Se producirán partículas atmosféricas provenientes de la suspensión y movimiento de materiales durante la limpieza de camino	Existe la posibilidad de contaminación del suelo debido a residuos provenientes de la actividad humana incluyendo los generados por alimentación como restos de alimentos, diversos tipos de materiales como vidrio, papel y plásticos, y fecalismo, entre otros, generados por los trabajadores. A pesar de que algunos de ellos pueden ser degradados de modo natural unos de fácil degradación constituidos por materia orgánica putrescible y otros de lenta degradación como el papel y cartón, las actividades de los trabajadores generarán desechos no degradables como vidrio, algunos plásticos y metales, los cuales llevan el proceso de pulverización durante décadas y se constituyen como partículas altamente contaminantes en el suelo.	Durante las actividades de limpieza se verá afectada la vegetación que crezca sobre el camino de acceso durante el periodo de lluvias.	Los ruidos y vibraciones que generará la maquinaria durante su funcionamiento, ahuyentará a la fauna, especialmente aves, que se encuentren en sitios contiguos al área de trabajo.	Se generarán empleos integrados por ayudantes siendo estos habitantes de la zona.
INMEDIATEZ	DIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES				
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS				
	ATMÓSFERA			TIERRA	
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO
ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural
IMPACTO	Para el aprovechamiento de materiales pétreos, será necesario el empleo de maquinaria (retroexcavadora) que generará ruido en un rango de 75 a 84dB en un radio de 15 metros de distancia. Es importante mencionar que este impacto viene definido por las condiciones locacionales, y de operación de la maquinaria, en este sentido la perturbación se realizará en un área baja densidad poblacional por lo que el impacto será percibido principalmente por los trabajadores del proyecto durante la jornada de trabajo después de la cual cesará la perturbación que se considera reversible y de corta duración.	La maquinaria así como los vehículos que serán empleados, requieren del consumo de hidrocarburos fósiles para su funcionamiento (derivados del petróleo como la gasolina y el diesel), esto generará emisiones a la atmósfera, produciendo compuestos orgánicos constituidos por átomos de carbono e hidrógeno y una mezcla de impurezas presentes en éstos (azufre), que al momento de una combustión ineficiente supone la emisión de sustancias contaminantes, óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), partículas sólidas e hidrocarburos no quemados (HC) principalmente. La magnitud del impacto estará principalmente en función de las condiciones operativas de la maquinaria, ya que si esta tiene una combustión deficiente se puede generar una mayor concentración de gases contaminantes y de efecto invernadero.	Durante la extracción de los recursos pétreos se generarán partículas atmosféricas provenientes del movimiento de materiales	Existe la posibilidad de contaminación del suelo debido a residuos provenientes de la actividad humana incluyendo los generados por alimentación como restos de alimentos, diversos tipos de materiales como vidrio, papel y plásticos, y fecalismo, entre otros, generados por los trabajadores. A pesar de que algunos de ellos pueden ser degradados de modo natural unos de fácil degradación constituidos por materia orgánica putrescible y otros de lenta degradación como el papel y cartón, las actividades de los trabajadores generarán desechos no degradables como vidrio, algunos plásticos y metales, los cuales llevan el proceso de pulverización durante décadas y se constituyen como partículas altamente contaminantes en el suelo. Durante este proceso pueden existir derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en el sitio del proyecto, así como la disposición inadecuada de residuos con combustibles y lubricantes, pueden provocar la modificación la tensión superficial de las partículas de suelo alterando su capacidad de retención de agua y la permeabilidad, inhibiendo los fenómenos de oxidación, además de deteriorar a los seres edáficos. Durante los trabajos de extracción de materiales pétreos, se verá afectada la estructura de la capa superficial y subsuperficial del suelo, afectando directamente a su estructura y espacio entre partículas.	Durante la extracción de materiales existe el riesgo de que se realice un corte más allá de los niveles sugeridos en el estudio hidráulico con lo que se pueden crear cárcavas generando puntos de erosión sobre el lecho y con ello la degradación del perfil del cauce. De realizarse la extracción muy cerca de las márgenes del río se tiene el riesgo del debilitamiento de la base del talud y con ello su erosión con lo que se tendría el ensanchamiento del cauce y el daño de terrenos colindantes. En caso de realizarse una extracción excesiva sobre el cauce del río puede generarse un desequilibrio entre la capacidad de transporte de la corriente y el suministro de carga sólida, provocando que las aguas tomen sedimentos del lecho para aumentar su carga sólida provocando una erosión de fondo haciendo el río más profundo.. Durante los trabajos de nivelación que se realizarán al término de cada periodo de extracción, se conformarán los relieves en el cauce con la finalidad de no dejar oquedades. De las actividades en el área de extracción, resultan materiales inertes que permite nivelar el terreno previendo su recuperación, o en su defecto son utilizados para rehabilitación de caminos.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO
SINERGIA	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE	TEMPORAL
CONTINUIDAD	CONTINUO	NO CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO

Continuación de la hoja anterior

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES				
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		CONDICIONES BIOLÓGICAS		
	AGUA		FLORA	FAUNA	
	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA
ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos
IMPACTO	Las actividades propias del proyecto implicarán la generación de residuos sólidos y líquidos en bajas cantidades. Los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos. En todas las actividades que impliquen la presencia de maquinaria y equipo que funcionan a base de combustibles fósiles dentro del cauce, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, provocando efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna.	Con la realización de los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, recuperando su canal natural y logrando la conformación del lecho con un mejor funcionamiento hidráulico, con ello se reducirá el riesgo de inundaciones y erosión de márgenes debido a desbordamientos ya que debido a la sobreacumulación de materiales pétreos, la sección del río correspondiente al área de influencia ha modificado su patrón de escurrimiento aumentando el ancho natural del cauce, por lo que la extracción de materiales favorecerá el restablecimiento de las condiciones naturales del mismo, como se indica en el estudio hidráulico del proyecto, en el tramo de análisis existe desbordamiento, por lo que se pretende es extraer el material en depositado para encauzar la corriente. Lo anterior tendrá también de forma indirecta la protección de los terrenos agrícolas aledaños debido a inundaciones.	La flora terrestre de los predios contiguos al sitio de extracción y del sitio de almacenamiento, así como de los caminos de acceso, se verá afectada debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción y traslado de materiales, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, que a pesar de que con el viento y la lluvia se lleva a cabo una limpieza de la misma, durante la época de estiaje y días con poco viento puede resultar perjudicial para la vegetación.	Los ruidos y vibraciones que generará la maquinaria durante su funcionamiento, ahuyentará a la fauna, especialmente aves, que se encuentren en sitios contiguos al área de extracción, no se considera que se afecte a la fauna terrestre durante el traslado de material y comercialización, ya que en el camino de acceso no se tienen datos de presencia de paso de fauna constante debido a la fragmentación que ya existe por la misma existencia del camino.	Con los trabajos de excavación existe el riesgo indirecto, para el caso de una excesiva extracción de materiales, de modificación de las condiciones de los hábitats de la fauna acuática ya sea por el ensanchamiento del cauce que disminuye la profundidad del cauce o por el incremento de la turbidez que reduce la posibilidad de que la luz solar penetre la masa de agua. Este impacto puede llegar a manifestarse únicamente durante la temporada de lluvias, ya que como se ha indicado anteriormente, en el sitio del proyecto persiste una temporada de estiaje en la que el río carece de un cauce por lo que en este periodo no existen las condiciones para el mantenimiento de una fauna acuática.
INMEDIATEZ	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO
ACUMULACIÓN	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO
SINERGIA	SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	MEDIO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO

Continuación de la hoja anterior

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES			
	FACTORES SOCIOECONOMICOS			
	PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	La calidad paisajística se verá alterada por la presencia continua de maquinaria, material extraído y de personal del proyecto ya que representan elementos ajenos al entorno. La zona del proyecto tiene un bajo potencial recreativo por lo que su importancia será baja ya que se tiene una escasa susceptibilidad de la población ante la modificación de las condiciones paisajísticas debido a que las actividades a desarrollar son comunes dentro de la localidad.	La presencia de la maquinaria en la etapa operativa disminuirá la calidad visual, el fondo escénico, así como afectará directamente a la fragilidad del paisaje. La presencia de la maquinaria y montículos de material reducirán la calidad del paisaje debido a la presencia de elementos ajenos al paisaje y sus componentes naturales. Durante la etapa de extracción de materiales se disminuirá el porcentaje de superficie de la cuenca visual libre de impacto.	El empleo de maquinaria pesada así como su tránsito sobre la zona de trabajo involucra un riego de accidentes entre los trabajadores (ayudantes y operadores) al no seguir las medidas de seguridad, de la misma forma, se ven afectados directamente por la inhalación de partículas en suspensión, o incremento del riesgo de trabajo.	Al momento de la ejecución de las distintas actividades del proyecto se realizará la contratación de operadores de vehículos, maquinaria y personal de apoyo; generando empleos que se consideran permanentes ya que los trabajadores se encontrarán laborando durante toda la vida útil del proyecto.
INMEDIATEZ	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ACTIVIDAD: TRASLADO DE MATERIAL

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES						
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS				CONDICIONES BIOLÓGICAS	FACTORES SOCIOECONOMICOS	
	ATMÓSFERA			TIERRA	FLORA	PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	FLORA TERRESTRE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: TRASLADO DE MATERIAL	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Capacidad fotosintética	Paisaje intrínseco	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Durante el uso de vehículos para el traslado de materiales al predio donde se realizará el almacenamiento y cribado de materiales, se tendrá la generación de ruidos y vibraciones. El nivel de perturbación dependerá, de las condiciones operativas de la maquinaria, no obstante, se estima en 80 dB a 2.5 m de distancia	Los vehículos que se emplearán durante el transporte de material, accionados por motores de diésel son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos, no sólo por los productos de la combustión de sus motores, sino que también por el material particulado que levantan al rodar. La combustión de la gasolina y diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.	Los vehículos transportarán los materiales sobre caminos de acceso que mantienen una superficie de rodamiento de terracería por lo que se tendrá el riesgo del levantamiento de partículas polvo así como de la suspensión del material transportado. Una vez culminada la jornada laboral, las partículas se sedimentarán con el retorno del entorno a las condiciones originales en cuanto a la calidad del aire, por lo que se considera un impacto reversible.	Durante las diferentes actividades en las que se tendrá el empleo de vehículos, como es el caso del acarreo de materiales, existe el riesgo de derrames de combustibles y lubricantes en el suelo en el sitio del proyecto, así como la disposición inadecuada de residuos con combustibles y lubricantes, esto reviste importancia por la granulometría de los materiales presentes que permiten la pronta infiltración de líquidos, lo que puede originar la modificación la tensión superficial de las partículas de suelo alterando su capacidad de retención de agua y la permeabilidad, inhibiendo los fenómenos de oxidación, además de deteriorar a los seres edáficos.	Durante esta actividad se tendrá el tránsito de los vehículos sobre las superficies de rodamiento de terracería y así como el movimiento de suelos, que originará el levantamiento de partículas polvo que se pueden depositar sobre la superficie foliar de la vegetación, obstruyendo los estomas y disminuyendo su capacidad para tomar el dióxido de carbono atmosférico, el agua y la energía solar, necesarias para la realización de la fotosíntesis.	Debido al tránsito y presencia de mayor afluencia humana, se generará una menor calidad paisajística en la zona.	Con la ejecución de esta actividad, se generarán empleos integrados por conductores de volteo, siendo estos habitantes de la zona. Durante la venta de materiales, se tendrá la oferta de materiales pétreos con lo que se cubrirá la demanda insatisfecha dentro de la comunidad y en los poblados vecinos. Aunado a ello la autoridad tendrá el conocimiento de la forma y cantidades de materiales que se estarán explotando, así como de las medidas de mitigación y compensación aplicadas con el objetivo de conservar un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de la población
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ACTIVIDAD: CRIBADO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES			
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS			
	ATMÓSFERA			TIERRA
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO
ACTIVIDAD: CRIBADO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos
IMPACTO	Esta actividad implica la descarga de los materiales sobre la criba, así como el movimiento delos mismos. Se empleará maquinaria pesada para el empuje de dichos materiales, además de vehículos diversos para la carga y descarga de materiales, lo que implicará la generación de ruidos y vibraciones, no obstante, por la naturaleza de esta perturbación, se considera que la mayor parte del ruido será de tipo laboral, siendo de manera mínima el ruido perimetral el cual se deberá principalmente al tránsito de vehículos sobre el camino de acceso.	La maquinaria pesada es una gran generadora de CO2, estos así como los vehículos que serán empleados, requieren del consumo de hidrocarburos fósiles para su funcionamiento (derivados del petróleo como la gasolina y el diesel), esto generará emisiones a la atmósfera, uyos componentes principales son: Hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, monóxido y dióxido de carbono. La magnitud del impacto estará principalmente en función de las condiciones operativas de la maquinaria, ya que si esta tiene una combustión deficiente se puede generar una mayor concentración de gases contaminantes y de efecto invernadero.	Este impacto está referido mayormente a la cantidad de polvos y partículas en suspensión que serán generados y que por acción del viento serán trasladados fuera del predio de almacenamiento y cribado. La granulometría de los materiales va de arenas a gravas, con una mínima cantidad de finos, por lo que no se espera una amplia dispersión de los mismos, afectando principalmente a los trabajadores que se encuentren dentro de la zona de trabajo, una vez culminada la jornada de trabajo, las partículas se sedimentarán con el retorno del entorno a las condiciones originales en cuanto a la calidad del aire.	la operación de los vehículos y maquinaria implica el riesgo de contaminación por fuga de hidrocarburos lo cual, en caso de ocurrir, dirigirá directamente sobre el suelo modificando las condiciones fisicoquímicas de los estratos superficiales.
INMEDIATEZ	DIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	CONTINUO

Continuación de la hoja anterior

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES				
	CONDICIONES BIOLÓGICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS		
	FLORA	FAUNA	PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	FLORA TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: CRIBADO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	Capacidad fotosintética	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Paisaje intrínseco	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Se verá afectada la flora terrestre de los predios contiguos al sitio de ealmacenamiento, debido a la generación de partículas en suspensión por la extracción, mismas que quedan depositadas en el follaje de la vegetación comprometiendo el crecimiento y las funciones vitales de la planta, que a pesar de que con el viento y la lluvia se lleva a cabo una limpieza de la misma, durante la época de estiaje y días con poco viento puede resultar perjudicial para la vegetación.	De manera indirecta, la fauna puede sufrir daños por parte de los trabajadores del proyecto, los cuales durante la ejecución de sus actividades pueden generar acciones como la caza o afectaciones graves de la salud e integridad física de la fauna silvestre presente en el entorno del proyecto.	Debido a la presencia de maquinaria así como la afluencia de los camiones de volteo y los montículos de material se generará una menor calidad paisajística en la zona.	El empleo de maquinaria pesada así como su tránsito sobre la zona de trabajo involucra un riesgo de accidentes entre los trabajadores si no se toman las medidas de seguridad adecuadas, se tienen entre otros: riesgo por atropellamiento, riesgo por caída de materiales, cortaduras, etc.	En esta actividad se tendrá la generación empleos temporales. Se desarrollará con vehículos con tolvas por lo que se requerirá de la contratación de mano de obra con un cierto nivel de especialización. Preferentemente esta será contratada en la localidad o municipio dentro del cual se encuentra el proyecto.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	ACUMULATIVO
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	MEDIO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE	TEMPORAL	PERSISTENTE
CONTINUIDAD	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	NO CONTINUO	CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ACTIVIDAD: MANTENIMIENTO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES			
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS	
	TIERRA	AGUA	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: MANTEMIENTO	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Calidad fisico-química y bacteriológica	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Existe el riesgo que durante el mantenimiento ocurra un derrame accidental de hidrocarburos, así como la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como el diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados.	En caso de dar mantenimiento a maquinaria y equipo cerca del cauce o de desecho inadecuado de residuos peligrosos, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, los cuales incrementan la DBO del agua, y provocan efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna. Además de los derrames que puedan presentar los vehículos principalmente en sus llantas, traen consigo partículas que al entrar en contacto con el agua estas son arrastradas hacia el recurso hídrico contaminándolo.	Los trabajos de mantenimiento permitirán la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que con ello se tendrán en buenas condiciones la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral	Se generarán empleos integrados por mecánicos y técnicos especializados en maquinaria, además de la generación indirecta , por la adquisición de insumos.
INMEDIATEZ	INDIRECTO	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	ACUMULATIVO	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	IRREVERSIBLE	IRREVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	PERSISTENTE	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ACTIVIDAD: LIMPIEZA

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES		
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		FACTORES SOCIOECONOMICOS
	TIERRA	AGUA	PAISAJE
	CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD PAISAJÍSTICA
ACTIVIDAD: LIMPIEZA	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Calidad fisico-química y bacteriológica	Paisaje intrínseco
IMPACTO	Esta actividad consiste en limpiezas continuas en el sitio de extracción y sus alrededores a pesar de que la contaminación de caminos, entre otros sitios, no sea producto de las actividades correspondientes a este proyecto.	Durante esta actividad es llevará a cabo la limpieza del cauce del río y zona federal. Con lo anterior, el lecho del río se mantendrá limpio, libre de residuos sólidos inorgánicos y orgánicos que puedan reducir la calidad ambiental, se reduce también el riesgo de inundaciones debido a la obstrucción de cauces o drenajes aguas abajo de los tramos donde se realizarán las actividades de limpieza.	Al desarrollar trabajos de limpieza continuos, se incrementa la calidad paisajística de los tramos del río donde se realizarán los trabajos, de tal forma que aumenta su potencial para el uso recreativo. Se tendrá además la limpieza del entorno próximo del polígono de extracción a pesar de que la contaminación de caminos, entre otros sitios, no sea producto de las actividades correspondientes a este proyecto.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ACTIVIDAD: NIVELACIONES

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES				
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS				
	ATMÓSFERA			TIERRA	AGUA
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL
ACTIVIDAD: NIVELACIONES	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Relieve natural	Calidad fisico-química y bacteriológica
IMPACTO	Esta actividad se realizará empleando maquinaria (retroexcavadora) que generará ruido en un rango de 75 a 84dB en un radio de 15 metros de distancia. El impacto será percibido principalmente por los trabajadores del proyecto durante la jornada de trabajo después de la cual cesará la perturbación que se considera reversible y de corta duración.	La maquinaria que será empleada para esta actividad, requiere del consumo de hidrocarburos fósiles para su funcionamiento (derivados del petróleo como la gasolina y el diesel), esto generará emisiones a la atmósfera, produciendo compuestos orgánicos constituidos por átomos de carbono e hidrógeno y una mezcla de impurezas presentes en éstos (azufre), que al momento de una combustión ineficiente supone la emisión de sustancias contaminantes, óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2), monóxido de carbono (CO), partículas sólidas e hidrocarburos no quemados (HC) principalmente. La magnitud del impacto estará principalmente en función de las condiciones operativas de la maquinaria, ya que si esta tiene una combustión deficiente se puede generar una mayor concentración de gases contaminantes y de efecto invernadero.	Al realizar las nivelaciones, el movimiento de los recursos pétreos generará partículas en suspensión, esto en baja proporción ya que se tendrá una mínima cantidad de finos.	En el estudio hidráulico se propone establecer un perfil de fondo que permita mejorar las condiciones del funcionamiento hidráulico de la corriente superficial con lo que se tendrá una reducción de la pendiente dentro del polígono de extracción, además de una disminución del gradiente de energía. El perfil modificado mantendrá un lecho plano con lo que se tendrá un movimiento más laminar de tal forma que se reducirán los efectos de la erosión debido al flujo turbulento que generan los pequeños rizos del perfil natural.	Si la maquinaria a emplear no se encuentra en condiciones adecuadas de operación o si no se tienen adecuados procedimientos para la realización de la actividad, existe el riesgo de que la maquinaria llegue a presentar fugas de hidrocarburos durante las nivelaciones, esto reviste importancia por la granulometría de los materiales presentes que permiten la pronta infiltración de líquidos, así como la cercanía de la corriente de agua que puede llegar a modificar sus condiciones fisicoquímicas. Por otro lado, se tendrá la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores. Los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	CONTINUO	NO CONTINUO	CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

Continuación de la hoja anterior

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES				
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	CONDICIONES BIOLÓGICAS	FACTORES SOCIOECONOMICOS		
	AGUA	FAUNA	PAISAJE	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	RÉGIMEN HIDRÁULICO	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA	SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS
ACTIVIDAD: NIVELACIONES	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas
IMPACTO	Al realizarse la configuración del lecho del río de acuerdo a lo propuesto en el estudio hidráulico se mejorarán las condiciones del perfil del fondo del cauce, con lo que se reducirá el riesgo de inundaciones y erosión de márgenes debido a desbordamientos.	En caso de realizarse una inadecuada nivelación, dejando zonas muy profundas o superficiales, se tiene el riesgo indirecto de modificación de las condiciones de los hábitats de la fauna acuática ya sea por el ensanchamiento del cauce que disminuye la profundidad del cauce o por el incremento de la turbidez que reduce la posibilidad de que la luz solar penetre la masa de agua. Este impacto puede llegar a manifestarse únicamente durante la temporada de lluvias, ya que como se ha indicado anteriormente, en el sitio del proyecto persiste una temporada de estiaje en la que el río carece de un cauce por lo que en este periodo no existen las condiciones para el mantenimiento de una fauna acuática.	Las nivelaciones permitirán mejorar las condiciones hidáulicas del río Cacalotepec, configurando además un perfil del lecho con una continuidad en sus condiciones topográficas, sin oquedades o acumulación de materiales, lo que dará una mayor armonía del relieve, permitiendo de esta forma mejorar el uso recreativo de río durante la temporada lluvias, momento en el que no se tendrá la extracción de materiales.	El empleo de maquinaria pesada así como su tránsito sobre la zona de trabajo involucra un riego de accidentes entre los trabajadores si no se toman las medidas de seguridad adecuadas.	Durante las nivelaciones se realizará la contratación de operadores de vehículos, maquinaria y personal de apoyo; generando empleos que se consideran permanentes ya que los trabajadores se encontrarán laborando durante toda la vida útil del proyecto.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO	PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	CONTINUO

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ACTIVIDAD: COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FACTORES		
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	FACTORES SOCIOECONOMICOS	
	ATMÓSFERA	MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	
	CALIDAD DEL AIRE	SOCIOECONÓMICOS	
ACTIVIDAD: COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos
IMPACTO	Los puntos de venta del material extraído serán principalmente en la localidad de Cacalotpec y en las localidades de la región, para ello serán transportados por el promovente en vehículos con tolva de distintas dimensiones. Estos vehículos emplearán como combustible hidrocarburos fósiles (derivados del petróleo como la gasolina y el diesel) generarán emisiones a la atmósfera, produciendo compuestos orgánicos constituidos por átomos de carbono e hidrógeno y una mezcla de impurezas presentes en éstos (azufre), que al momento de una combustión ineficiente supone la emisión de sustancias contaminantes, óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), partículas sólidas e hidrocarburos no quemados (HC) principalmente.	Se contribuirá en la dinámica económica de la localidad ya que se generarán empleos durante las distintas etapas del proyecto, estas se caracterizan por requerir de un bajo nivel de especialización, siendo una buena oportunidad laboral para las personas de la localidad, quienes podrán desempeñarse en diversas actividades. Se tendrá además la adquisición de insumos, combustibles, contratación de servicios, etc. con lo que se promueve la dinámica económica en de la localidad.	Durante la comercialización, se tendrá la oferta de materiales pétreos con lo que se cubrirá la demanda insatisfecha dentro de la comunidad y en los poblados vecinos. Aunado a ello la autoridad tendrá el conocimiento de la forma y cantidades de materiales que se estarán explotando, así como de las medidas de mitigación y compensación aplicadas con el objetivo de conservar un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de la población.
INMEDIATEZ	INDIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE
SINERGIA	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO
MOMENTO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	PERSISTENTE
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	CONTINUO

ETAPA: ABANDONO DEL SITIO

ACTIVIDAD: ABANDONO DEL SITIO Y RESTAURACIÓN

ETAPA: ABANDONO DEL SITIO	FACTORES						
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS						FACTORES SOCIOECONOMICOS
	ATMÓSFERA			TIERRA	AGUA		PAISAJE
	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	CALIDAD PAISAJÍSTICA
ACTIVIDAD: ABANDONO DEL SITIO Y RESTAURACION	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Relieve natural	Calidad fisico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Paisaje intrínseco
IMPACTO	Esta actividad se llevará a cabo empleando una retroexcavadora, por lo que se tendrá la generación de ruido en el rango de 80 a 90 dB en un radio de 15 metros de distancia, esto estará en función de las condiciones de operación en las que se encuentre la maquinaria	La maquinaria a emplear durante los trabajos de configuración del perfil del cauce y sección transversal será accionada por motores de diésel que son fuentes importantes de contaminantes atmosféricos. La combustión de diésel produce los típicos productos de la oxidación incompleta de los hidrocarburos que la constituyen: CO, compuestos orgánicos volátiles (COV) tales como hidrocarburos no quemados y aldehídos, hollín, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.	Al realizar la configuración del perfil del cauce se tendrá el movimiento de materiales granulares, generando partículas en suspensión, esto en baja proporción ya que se tendrá una mínima cantidad de finos.	Durante esta actividad, se conformarán los relieves en el cauce con la finalidad de no dejar oquedades o acumulación de materiales que alteren la función hidráulica del lecho del río.	En todas las actividades que impliquen la presencia de maquinaria y equipo que funcionan a base de combustibles fósiles dentro del cauce, se pueden presentar derrames de hidrocarburos y aceites, los cuales incrementan la DBO del agua, y provocan efectos negativos sobre la salud humana, flora y fauna. Además de los derrames que puedan presentar los vehículos principalmente en sus llantas, traen consigo partículas que al entrar en contacto con el agua estas son arrastradas hacia el recurso hídrico contaminándolo. Por otro lado, se tendrá la generación de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades humanas de los trabajadores. Los residuos sólidos pueden ser arrastrados dependiendo de la densidad de los mismos, llevando aguas abajo los de menor densidad y los de mayor densidad se depositan en depresiones del terreno debajo del cauce. La materia orgánica que se introduzca al agua superficial representada por heces, orina, restos de alimentos, grasas, aceites, incrementa directamente la carga contaminante del agua, desequilibrando sus parámetros físicos, químicos y biológicos.	Durante el abando se realizará la configiración del lecho y sección transversal con mejores condiciones hidráulicas lo que permitirá reducir el riesgo de inundación y daño de los terrenos aledaños a las márgenes.	En esta actividad, se realizará una configuración del lecho con un perfil que armonizará con el relieve natural del entorno, de tal suerte que se tendrá un mejor funcionamiento hidráulico libre de oquedades o acumulación de materiales, permitiendo de esta manera mejorar el uso recreativo de río.
INMEDIATEZ	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO	INDIRECTO	DIRECTO	DIRECTO
ACUMULACIÓN	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE	SIMPLE	SIMPLE	ACUMULATIVO	SIMPLE
SINERGIA	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	NO SINÉRGICO	SINÉRGICO	SINÉRGICO
MOMENTO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	CORTO PLAZO
PERIODICIDAD	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO	NO PERIÓDICO
REVERSIBILIDAD	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE	REVERSIBLE
RECUPERABILIDAD	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	IRRECUPERABLE	RECUPERABLE
PERSISTENCIA	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL	TEMPORAL
CONTINUIDAD	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO	NO CONTINUO

5.2.1 Valoración de los impactos

Una vez analizado cada impacto se calculará su incidencia la cual determina el grado y forma de alteración del medio indicando la severidad de dicho impacto, calculándose su índice como sigue:

$$Incidencia = I+2A+2S+M+2P+2R+2Rc+Pr+C$$

Donde:

I= Inmediatez

A= Acumulación

S= Sinergia

M= Momento

P= Periodicidad

R= Reversibilidad

Rc= Recuperabilidad

Pr= Persistencia

C= Continuidad

Posteriormente se calculará la Incidencia estandarizada de la siguiente manera.

$$Incidencia\ Estandarizada = (I-Imin)/(Imax-Imin)$$

I= El valor de incidencia del impacto

Imin= El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

Imax= El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el mayor valor.

Se calculará la magnitud del impacto a partir de una valoración del proyecto con y sin proyecto, asignándole un valor de calidad de acuerdo a la siguiente tabla

Valor	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Calidad	Pésimo	Muy Bajo		Bajo		Medio		Alto		Muy alto	óptimo

Finalmente se calculará el valor del impacto mediante la siguiente fórmula.

Valor de Impacto= Índice de incidencia estandarizada X valor de la magnitud.

El impacto total del proyecto se dará mediante la suma del producto del valor de cada impacto.

MATRIZ DE CARÁCTER		FACTORES																		
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
	POSITIVO	ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
	NEGATIVO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
0	NEUTRO	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción																
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña																
	Traslado de material																
	Cribado y almacenamiento de materiales																
	Mantenimiento																
	Limpieza																
	Nivelaciones																
	Comercialización de materiales pétreos																
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración																

MATRIZ DE INMEDIATEZ		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	DIRECTO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	INDIRECTO	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1					1	3					1		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	1	1	3	3	3		3	3	1	1	3	1		
	Traslado de material	1	3	1	3				3				1			1		
	Cribado y almacenamiento de materiales	1	1	1	1				1		3		1		1	1		
	Mantenimiento				3		3								3	1		
	Limpieza				1		3						1					
	Nivelaciones	1	3	1		1	3	1				3	1		3	1		
	Comercialización de materiales pétreos		3													3	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	3	1		1	3	1					1					

MATRIZ DE ACUMULACION		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	SIMPLE	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
3	ACUMULATIVO	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	3					3	3					1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	3	3	3	3	3		3	3	1	1	1	1	
	Traslado de material	1	3	1	3				3				1			1	
	Cribado y almacenamiento de materiales	1	1	1	1				1		1		1		1	3	
	Mantenimiento				3		3								1	1	
	Limpieza				3		1						1				
	Nivelaciones	1	3	1		1	1	3				1	1		1	1	
	Comercialización de materiales pétreos		3													1	1
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	3	1		1	1	3					1				

MATRIZ DE SINERGIA		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	NO SINÉRGICO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	SINÉRGICO	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a particulas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1					1	1					1		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	3	3	3	3	1		1	3	1	1	1	1		
	Traslado de material	1	3	1	1				1				1			1		
	Cribado y almacenamiento de materiales	1	1	1	1				1		1		1		1	1		
	Mantenimiento				3		3								1	1		
	Limpieza				1		1						1					
	Nivelaciones	1	3	1		3	1	1				1	3		1	1		
	Comercialización de materiales pétreos		3													1	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		3	1	3					3					

MATRIZ DE MOMENTO		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
1	LARGO PLAZO	ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO				
2	MEDIO PLAZO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	CORTO PLAZO	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1					1	2					3		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	3	2	3	3	3	3	2	3		2	2	3	3	3	3		
	Traslado de material	3	2	3	3				3				3			3		
	Cribado y almacenamiento de materiales	3	3	3	3				2		3		3		2	2		
	Mantenimiento				3		3								3	3		
	Limpieza				3		3						3					
	Nivelaciones	3	2	3		3	3	2				3	3		3	3		
	Comercialización de materiales pétreos		2													3	2	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	3	2	3		3	3	2					3					

MATRIZ DE PERIODICIDAD		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
1	NO PERIODICO	ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO				
3	PERIODICO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
		Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a particulas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1					1	1					1		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	3	1	1	1	3	1	3	1		1	3	3	3	3	1		
	Traslado de material	1	1	1	1				1				1			3		
	Cribado y almacenamiento de materiales	1	1	1	1				1		1		1		1	3		
	Mantenimiento				1		1								1	1		
	Limpieza				1		1						1					
	Nivelaciones	3	1	1		3	1	3				1	3		3	1		
	Comercialización de materiales pétreos		1													1	3	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		1	1	1					1					

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	REVERSIBLE	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	IRREVERSIBLE	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a particulas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	3					1	1					1		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	1	1	3	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		
	Traslado de material	1	1	1	3				1				1			1		
	Cribado y almacenamiento de materiales	1	3	1	3				1		1		1		3	1		
	Mantenimiento				3		3								1	1		
	Limpieza				1		1						1					
	Nivelaciones	1	1	1		1	1	1				1	1		1	1		
	Comercialización de materiales pétreos		1													1	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		1	1	1					1					

MATRIZ DE RECUPERABILIDAD		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	RECUPERABLE	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
3	IRRECUPERABLE	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			3	1					1	1					1	
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	3	3	3	1	1	3	1	1		1	3	1	1	1	1	
	Traslado de material	3	3	3	1				1				1			1	
	Cribado y almacenamiento de materiales	3	3	1	1				1		1		1		1	1	
	Mantenimiento				1		3								1	1	
	Limpieza				1		1						1				
	Nivelaciones	1	3	3		1	1	1				1	1		1	1	
	Comercialización de materiales pétreos		3													1	1
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	3	3	3		1	3	3					1				

MATRIZ DE PERSISTENCIA		FACTORES																	
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	TEMPORAL	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	PERSISTENTE	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a particulas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			1	1					1	1					1		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	1	1	3	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		
	Traslado de material	1	1	1	3				1				1			1		
	Cribado y almacenamiento de materiales	1	1	1	1				1		1		3		1	3		
	Mantenimiento				3		1								1	1		
	Limpieza				1		1						1					
	Nivelaciones	1	1	1		1	1	1				1	1		1	1		
	Comercialización de materiales pétreos		1													1	3	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	1	1	1		1	1	1					1					

MATRIZ DE CONTINUIDAD		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
1	CONTINUO	CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
3	NO CONTINUO	Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a particulas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			3	3					3	3					3		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	1	3	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		
	Traslado de material	3	3	3	3				3				3			3		
	Cribado y almacenamiento de materiales	3	3	3	1				1		1		1		3	1		
	Mantenimiento				3		3								3	3		
	Limpieza				3		3						3					
	Nivelaciones	1	3	1		3	3	1				3	3		3	3		
	Comercialización de materiales pétreos		3													3	1	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	3	3	3		3	3	3					3					

MATRIZ DE INCIDENCIA		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
		Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a particulas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			20	24					20	23					18		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	24	31	20	30	28	30	29	22		21	33	20	20	22	16		
	Traslado de material	22	31	22	30				24				18			22		
	Cribado y almacenamiento de materiales	22	26	18	20				15		18		18		21	25		
	Mantenimiento				34		36								20	18		
	Limpieza				22		20						18					
	Nivelaciones	20	31	20		26	20	23				20	26		24	18		
	Comercialización de materiales pétreos		31													20	21	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	22	27	22		22	24	29					22					

MATRIZ DE INCIDENCIA ESTANDARIZADA		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
		Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a particulas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.1579	0.2632					0.1579	0.2368					0.1053		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.2632	0.4474	0.1579	0.4211	0.3684	0.4211	0.3947	0.2105		0.1842	0.5	0.1579	0.1579	0.2105	0.0526		
	Traslado de material	0.2105	0.4474	0.2105	0.4211				0.2632				0.1053			0.2105		
	Cribado y almacenamiento de materiales	0.2105	0.3158	0.1053	0.1579				0.0263		0.1053		0.1053		0.1842	0.2895		
	Mantenimiento				0.5263		0.5789								0.1579	0.1053		
	Limpieza				0.2105		0.1579						0.1053					
	Nivelaciones	0.1579	0.4474	0.1579		0.3158	0.1579	0.2368				0.1579	0.3158		0.2632	0.1053		
	Comercialización de materiales pétreos		0.4474													0.1579	0.1842	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.2105	0.3421	0.2105		0.2105	0.2632	0.3947					0.2105					

MATRIZ DE MAGNITUD SIN PROYECTO		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
0- PÉSIMO 0.1- MUY BAJO 0.2 0.3-BAJO 0.4 0.5-MEDIO 0.6 0.7-ALTO 0.8 0.9-MUY ALTO		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
		Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a particulas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.9	0.8					0.8	0.9					0.5		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.6	0.6	0.7		0.8	0.4	0.7	0.9	0.7	0.6		
	Traslado de material	0.8	0.8	0.8	0.8				0.8				0.6			0.5		
	Cribado y almacenamiento de materiales	0.8	0.8	0.9	0.9				0.8		0.9		0.8		0.7	0.5		
	Mantenimiento				0.7		0.6								0.7	0.5		
	Limpieza				0.7		0.6						0.7					
	Nivelaciones	0.8	0.8	0.9		0.7	0.7	0.7				0.7	0.8		0.7	0.5		
	Comercialización de materiales pétreos		0.7													0.6	0.7	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.8	0.8	0.8		0.7	0.7	0.7					0.7					

MATRIZ DE MAGNITUD CON PROYECTO		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
0- PÉSIMO 0.1- MUY BAJO 0.2 0.3-BAJO 0.4 0.5-MEDIO 0.6 0.7-ALTO 0.8 0.9-MUY ALTO		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
		Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a particulas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.7	0.5					0.7	0.6					0.8		
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.7	0.5		0.6	0.3	0.6	0.7	0.6	0.9		
	Traslado de material	0.6	0.7	0.5	0.6				0.7				0.5			0.8		
	Cribado y almacenamiento de materiales	0.5	0.5	0.3	0.5				0.6		0.7		0.7		0.6	0.9		
	Mantenimiento				0.5		0.4								0.8	0.9		
	Limpieza				0.8		0.8						0.8					
	Nivelaciones	0.6	0.6	0.6		0.8	0.5	0.6				0.6	0.9		0.6	0.8		
	Comercialización de materiales pétreos		0.6													0.8	0.9	
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.6	0.6	0.6		0.8	0.5	0.6					0.9					

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO		FACTORES																		
IXM<0.15 COMPATIBLE 0.15 < IXM <0.36 MODERADO 0.36< IXM < 0.65 SEVERO 0.65 < IXM CRÍTICO		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS						
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO				
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA		
		Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos		
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.0316	0.0789					0.0158	0.0711					-0.0316				
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.0526	0.0447	0.0474	0.0842	0.1105	0.0842	-0.0395	0.0421		0.0368	0.0500	0.0158	0.0316	0.0211	-0.0158				
	Traslado de material	0.0421	0.0447	0.0632	0.0842				0.0263				0.0105			-0.0632				
	Cribado y almacenamiento de materiales	0.0632	0.0947	0.0632	0.0632				0.0053		0.0211		0.0105		0.0184	-0.1158				
	Mantenimiento				0.1053		0.1158								-0.0158	-0.0421				
	Limpieza				-0.0211		-0.0316						-0.0105							
	Nivelaciones	0.0316	0.0895	0.0474		-0.0316	0.0316	0.0237				0.0158	-0.0316		0.0263	-0.0316				
	Comercialización de materiales pétreos		0.0447													-0.0316	-0.0368			
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.0421	0.0684	0.0421		-0.0211	0.0526	0.0395					-0.0421							

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO CONSIDERANDO EL PESO DE CADA INDICADOR		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
IXM<0.15 COMPATIBLE		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
0.15 < IXM <0.36 MODERADO		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
0.36< IXM < 0.65 SEVERO																		
0.65 < IXM CRÍTICO																		
Se calcula el valor total del impacto de acuerdo a los pesos asignados para cada indicador		Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
PESO DE CADA INDICADOR (DEBE SUMAR 1000)		70	65	80	70	80	60	65	65	40	40	55	70	60	60	55	65	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.1579	0.3454					0.0395	0.1776					-0.1086		0.611842
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.2303	0.1817	0.2368	0.3684	0.5526	0.3158	-0.1604	0.1711		0.0921	0.1719	0.0691	0.1184	0.0789	-0.0543		2.372533
	Traslado de material	0.1842	0.1817	0.3158	0.3684				0.1069				0.0461			-0.2171		0.98602
	Cribado y almacenamiento de materiales	0.2763	0.3849	0.3158	0.2763				0.0214		0.0526		0.0461		0.0691	-0.398		1.044408
	Mantenimiento				0.4605		0.4342								-0.0592	-0.1447		0.690789
	Limpieza				-0.0921		-0.1184						-0.0461					-0.25658
	Nivelaciones	0.1382	0.3635	0.2368		-0.1579	0.1184	0.0962				0.0543	-0.1382		0.0987	-0.1086		0.70148
	Comercialización de materiales pétreos		0.1817													-0.1086	-0.1497	-0.07648
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.1842	0.2780	0.2105		-0.1053	0.1974	0.1604					-0.1842					0.740954
		1.0132	1.5715	1.4737	1.727	0.2895	0.9474	0.0962	0.2993	0.0395	0.3224	0.2262	-0.2072	0.1184	0.1875	-1.1398	-0.1497	

En la matriz general de valoración de impactos, tomando en cuenta su incidencia estandarizada y la diferencia de la ponderación de cada indicador con y sin proyecto, se obtuvo que cada impacto sería compatible, sin embargo, el peso de un indicador no debe ser el mismo a otro, dado que no tienen el mismo peso sobre el medio ambiente, variando este de acuerdo a las condiciones de calidad de un sistema ambiental determinado; por lo que para cada indicador le fue asignado un peso tomando en cuenta los factores que determinan en este momento el sistema ambiental, su estado de conservación y relevancia de cada uno de ellos.

Con estos valores fue recalculada la valoración de impactos.

5.2.1.1 Conclusiones

Se prevé que con la ejecución del proyecto se presenten 34 impactos compatibles, 22 moderados y 7 impactos severos.

Del análisis de la evaluación realizada, se puede llegar a la conclusión de que la mayoría de impactos presentados muestran una valoración compatible dado que en el sitio, en el escenario actual o cero del proyecto, se tiene una presión a los bancos de materiales sobre el lecho del río sin concesión, dada la demanda de materiales para la industria de la construcción continuándose la extracción de materiales de manera irregular ante las autoridades locales y federales.

Como se ha venido mencionando, el río presenta un régimen intermitente presentando un cauce únicamente durante la temporada de lluvias por lo que es casi de manera exclusiva en esta época cuando es posible tener la presencia de ictiofauna ya que en la temporada de estiaje el lecho permanece seco, salvo por pequeñas acumulaciones de agua que solo cuentan con condiciones mínimas para preservar de manera temporal algunos elementos ictiológicos juveniles que en muchas ocasiones no logran sobrevivir hasta la temporada de lluvias debido a la falta de oxígeno provocada por las condiciones de estancamiento de agua y la contaminación de la misma.

Los impactos compatibles tendrán que adoptar una medida de mitigación a pesar de que se considere que no se generarán impactos ambientales significativos además de contar el entorno una elevada aptitud para el desarrollo del proyecto, se propondrán medidas mitigatorias o compensatorias para los impactos analizados para las siguientes actividades e indicadores, con la finalidad de buscar la sustentabilidad del proyecto.

Tabla 45. Resumen de valoración de impactos por indicador

Indicador	Actividad	Valoración de impacto
Confort debido a ruidos y vibraciones	Extracción de material en greña	Moderado
	Traslado de material	Moderado
	Cribado y almacenamiento de materiales	Moderado
	Nivelaciones	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Moderado
Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Extracción de material en greña	Moderado
	Traslado de material	Moderado
	Cribado y almacenamiento de materiales	**Severo**
	Nivelaciones	**Severo**
	Comercialización de materiales pétreos	Moderado
	Abandono del sitio y restauración	Moderado
Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado
	Extracción de material en greña	Compatible
	Traslado de material	Moderado
	Cribado y almacenamiento de materiales	Moderado
	Nivelaciones	Moderado
	Abandono del sitio y restauración	Moderado
Presencia de residuos líquidos y sólidos	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado
	Extracción de material en greña	**Severo**
	Traslado de material	**Severo**
	Cribado y almacenamiento de materiales	Moderado
	Mantenimiento	**Severo**
	Limpieza	Moderado
Relieve natural	Extracción de material en greña	**Severo**
	Nivelaciones	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Compatible
Calidad físico-química y	Extracción de material en greña	Moderado

bacteriológica	Mantenimiento	**Severo**
	Limpieza	Compatible
	Nivelaciones	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Moderado
Patrón de escurrimiento e inundaciones	Extracción de material en greña	Compatible
	Nivelaciones	Moderado
	Abandono del sitio y restauración	Moderado
Capacidad fotosintética	Extracción de material en greña	Compatible
	Traslado de material	Compatible
	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Compatible
Conservación de las unidades de vegetación	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Compatible
Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado
	Extracción de material en greña	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Compatible
Alteración de los hábitats acuáticos	Extracción de material en greña	Moderado
	Nivelaciones	Compatible
Paisaje intrínseco	Extracción de material en greña	Compatible
	Traslado de material	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Compatible
	Limpieza	Compatible
	Nivelaciones	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Moderado
Intervisibilidad	Extracción de material en greña	Compatible
Salud y seguridad de los trabajadores	Extracción de material en greña	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Compatible
	Mantenimiento	Compatible
	Nivelaciones	Compatible
Salud y seguridad de los trabajadores	Extracción de material en greña	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Compatible
	Mantenimiento	Compatible

	Nivelaciones	Compatible
Empleo y actividades económicas	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Compatible
	Extracción de material en greña	Compatible
	Traslado de material	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Compatible
	Mantenimiento	Compatible
	Nivelaciones	Compatible
	Comercialización de materiales pétreos	Compatible
Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	Comercialización de materiales pétreos	Compatible

Considerando la ejecución de todas las actividades de la matriz, se puede apreciar que los factores más alterados en este caso serían la calidad perceptible del suelo, calidad del aire, relieve y carácter topográfico, calidad del agua superficial, fauna terrestre y fauna acuática.

Por el lado de las actividades, las que generan una mayor suma de valoración de impactos son la extracción de material en greña, seguido del cribado y almacenamiento de materiales, el traslado de material y nivelaciones, aunque esto no indique que sean los impactos de mayor importancia, ya que estos fueron presentados en la tabla anterior.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Prevenir el impacto ambiental significa introducir medidas protectoras, correctoras o compensatorias, que consisten en modificaciones de localización, tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc. Gómez Orea (1998) menciona que los objetivos de las medidas de mitigación consisten básicamente en:

- Evitar, disminuir, modificar, curar o compensar el efecto del proyecto en el medio ambiente.
- Aprovechar mejor las oportunidades que brinda para el mejor éxito del proyecto.

Para lograr lo anterior existen distintas medidas de mitigación que, de acuerdo con el momento y enfoque de su implementación se pueden clasificar como:

Medidas de prevención: Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacía un determinado recurso o atributo ambiental

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de restauración o con acciones de la misma naturaleza (p. ej. reforestación, creación de zonas verdes, compensaciones por contaminación, etc.).

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

En este apartado se establece la ejecución de medidas preventivas y de mitigación para disminuir los impactos ambientales generados por obras o actividades. Las primeras, consideradas como las acciones a ejecutarse para evitar o prevenir los efectos previsibles de deterioro al ambiente durante las distintas fases del proyecto. Las de mitigación se llevan a cabo para minimizar los impactos causados derivados de la puesta en marcha y operación del proyecto.

LÍNEA ESTRATÉGICA 1. MEDIDAS GENERALES

1.1. Capacitación a la planta laboral en materia ambiental

- Con la finalidad de garantizar el cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales ocasionados por la obra, antes de iniciar con la ejecución del proyecto, se capacitará a los trabajadores sobre los criterios ambientales que se deben considerar durante la realización de las actividades del proyecto. Se dará a conocer el presente documento con el objetivo de informar sobre las prácticas ambientales para la minimización de impactos ambientales del proyecto y dar cumplimiento a las medidas de mitigación.

1.2. Programa de limpieza del Río Cacalotepec

- Como medida de compensación, se elaborará y ejecutará un programa de limpieza del Río Cacalotepec, el cual tendrá como unos de sus objetivos principales, participar en la prevención de inundaciones en las localidades ubicadas aguas abajo por lo que las actividades se desarrollarán antes y después de la temporada de lluvias, esto último con el fin de remover los residuos que hayan sido arrastrados desde las partes altas del río.

LÍNEA ESTRATÉGICA 2. ATMÓSFERA

2.1. Conservación del confort sonoro

A fin de evitar reducir el nivel de confort sonoro se deberán considerar por lo menos las siguientes medidas:

- Se recomienda evitar el uso del claxon dentro de las áreas de trabajo, salvo estricta necesidad justificada. Esta medida tiene la finalidad de evitar la perturbación de la fauna silvestre o de la población que se encuentre en áreas cercanas a las zonas de trabajo, para tal efecto el promovente impartirá una plática en materia de protección del ambiente al personal que labora en la obra.
- Mantener en funcionamiento los equipos exclusivamente durante su uso, se evitará el dejar en marcha equipos que no se estén utilizando.
- Proporcionar el mantenimiento correspondiente del equipo para que este se encuentre en un estado adecuado de operación y no se tengan niveles de ruido por encima de los indicados por el fabricante.
- Los trabajos que se llevaran a cabo durante todo el proyecto se realizaran únicamente en horarios diurnos para evitar la generación de ruidos en la noche y la perturbación a los pobladores cercanos al banco de extracción y patio de almacenamiento. Esta medida reviste importancia también para la fauna, ya que esta tiene la capacidad de adaptarse a situaciones cambiantes de su entorno, por lo que al mantener un horario fijo se permitirá a la fauna el

desarrollo de actividades en el área de trabajo fuera del horario laboral establecido.

2.2. Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria

- Se deberá proporcionar el mantenimiento en tiempo y forma de los vehículos y maquinaria a emplear a fin de que estos se encuentren en condiciones adecuadas de operación, evitando también así que se rebasen los límites establecidos por las siguientes normas:
    - NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
    - NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
    - NOM-045-SEMARNAT-2017. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

2.3. Calidad perceptible del aire debido a quemas

- No se realizara la quema de residuos sólidos o de manejo especial, para evitar la emisión de gases contaminantes y cenizas al ambiente.

2.4. Prevención en la perturbación de la calidad del aire debido a partículas en suspensión

- Se mantendrá el suelo del patio de almacenamiento, así como los caminos de acceso ligeramente húmedos para que en aquellas actividades que generen mayor cantidad de partículas suspendidas y polvos, disminuya los efectos por contaminación de polvos y partículas suspendidas.
- El transporte de material pétreo se realizará en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas o cualquier material similar que impida la dispersión de partículas y contaminación del entorno.
- Cuando se observe una acumulación de polvo evidente sobre la superficie del sistema foliar de la vegetación presente en el entorno inmediato del polígono de extracción, caminos de acceso y área de almacenamiento y criba, etc. sitios con mayor potencial para la deposición de polvos sobre la superficie de las hojas; se realizará un riego foliar que permita el retiro de polvos y otras partículas de las hojas de las plantas, mejorando de esta manera la oxigenación y fotosíntesis.

LÍNEA ESTRATÉGICA 3. TIERRA

3.1. Plan de manejo de residuos sólidos urbanos

Para el manejo de residuos sólidos urbanos se deberá elaborar y ejecutar un **Plan de manejo de residuos sólidos urbanos.** Uno de los principales objetivos deberá ser el promover al menos el 60% del reaprovechamiento económico del peso total de residuos. El Manejo integral de los residuos. El manejo integral de los residuos sólidos urbanos contenidos en el Plan deberá contener al menos las siguientes acciones:

1. Separación desde el origen. Durante la operación del proyecto se producirán residuos sólidos derivados de la estancia de los trabajadores (envases plásticos, papel, cartón, diversos metales, vidrio y restos de alimentos). La recolección de estos residuos se realizará mediante la instalación de dos contenedores los cuales contarán con los siguientes letreros indicativos: residuos orgánicos y residuos inorgánicos. Estos contenedores tendrán una tapa que impida la dispersión de los residuos.

De forma diaria al finalizar la jornada laboral se deberá realizar un recorrido sobre el área de trabajo con el objetivo de recolectar los residuos sólidos que se encuentren dispuestos directamente sobre el suelo.

Cada uno de los trabajadores vigilará que no se disponga residuos sólidos en las áreas circundantes a la zona del proyecto, con la finalidad de evitar daños a elementos hídricos y edáficos, por ello, las zonas para el almacenamiento estarán bien definidas e identificables por cualquier trabajador.

2. Valorización. Los residuos colectados serán manejados de acuerdo a sus características de la siguiente forma:

> *Residuos orgánicos:* Serán dispuestos dentro de fosas de compostaje para la elaboración de abono orgánico.
>
> *Material reciclable:* Se transportarán hacia los centros de reciclaje de la localidad de Río Grande.
>
> *Otros.* Los residuos inorgánicos que no se puedan reciclar se enviarán al sitio de disposición final de residuos de la localidad.

Se deberán llevar a cabo actividades de retiro de elementos de apoyo como letreros temporales, contenedores de basura, etc. Y limpieza en general previa al abandono del sitio.

3.2. Prevención en la generación de residuos líquidos

- Quedará prohibido realizar el mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce o su zona federal, y cuando se realice este en un sitio destinado para este fin, se deberán tomar las medidas de seguridad ambiental necesarias.
- En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una cubierta impermeable, cuya función sea retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa.
- Las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo de maquinaria se realizarán en un sitio especial destinado para ello y nunca en la zona de trabajo del banco o sobre el suelo desnudo.
- Se dará revisión de manera periódica a la maquinaria y equipos con el objeto de detectar a tiempo posibles fugas de combustible y grasas; y en caso de emergencia por fugas derrames o explosiones, se deberá contratar a una empresa especialista en el manejo, control y limpieza de derrames, así como la remediación de suelos.

3.3. Manejo de residuos peligrosos

- Los residuos generados y que puedan ser catalogados como peligrosos, se deberán entregar al encargado de la planta de almacenamiento ya que esta contará con un almacén temporal de residuos peligrosos y se deberá vigilar que se le dé el manejo adecuado a este tipo de residuos entregándolos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final.
- Los volúmenes y forma de manejo de los residuos peligrosos generados por el mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos, como aceites usados, estopas impregnadas de aceite, embalajes de aceite y lubricantes, serán almacenados temporalmente en el almacén de residuos peligrosos en el patio de almacenamiento desde aquí se entregarán dichos residuos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final.
- En su caso de que se requieran mantenimientos correctivos de la maquinaria y esta no pueda movilizarse y se realice en los caminos de acceso al proyecto, los residuos generados se trasladarán al almacén temporal de residuos peligrosos que se encontrará en el patio de almacenamiento, llevando a cabo el registro de los residuos en una bitácora.
- A pesar de que el mantenimiento se llevará a cabo en el patio de almacenamiento, se verificará que en este las estopas y en general materiales impregnados de aceite sean depositados en los contenedores localizados en el almacén temporal de residuos peligrosos, debidamente etiquetados y que deben contener solamente este tipo de residuos.

- El aceite usado contenido en el colector debe ser vaciado en el contenedor de 200lts. Utilizando el equipo de protección adecuado, colocando la manguera del colector dentro del contenedor y procurando que no existan derrames o salpicaduras de aceite sobre el piso del almacén.
- Los embalajes de aceites nuevos se deben vaciar en todo su contenido del recipiente, separar y clasificar los residuos y depositarlos dentro de otro de mayor capacidad. Que debe estar debidamente identificados y solo contener residuos de este tipo.
- Todos los envases y embalajes destinados al almacenaje de materiales o residuos peligrosos deben portar una etiqueta o etiquetas adheribles, impresas o rotuladas que permitan identificar fácilmente, mediante apreciación visual, los riesgos asociados con su contenido.
- Se podrá contratar los servicios de manejo con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría de medio ambiente y recursos naturales, haciendo hincapié en que en ningún momento el promovente les dará tratamiento o confinamiento a dichos residuos.
- En caso de pequeños derrames de residuos en este caso aceites y lubricantes debe actuarse de manera inmediata para su neutralización, absorción y eliminación. Para esta actividad será indispensable la utilización de los equipos de protección personal, como guantes y cubrebocas. Si el derrame se realiza sobre el suelo directo por algún desperfecto de la maquinaria en el momento en que se encuentre en operación, se recogerá mediante medios manuales con pala, la cantidad de tierra que haya sido contaminada y se depositará en un contenedor que contenga únicamente este tipo de residuo, y éste será tratado como residuo peligroso.

3.4. Conservación de la morfología natural

- El material no empleado producto de la extracción y los residuos del material se colocarán en lugares que no afecten las corrientes de agua superficiales, obstruya o altere el cauce del río, ni a zonas dedicadas a la agricultura y ganadería. Deberá ser dispersado, no amontonado.
- Se realizará la nivelación en las zonas donde se realizaron los cortes y extracción de materiales.
- Por ningún motivo quedarán desniveles, pozas o encharcamientos en las zonas ocupadas por los bancos de aprovechamiento posterior al abandono del sitio.
- En ningún caso se deberán dejar áreas con desniveles menores o mayores a las colindantes en dirección aguas abajo, lo cual evitará retener el recurso hídrico y las afectaciones aguas abajo del aprovechamiento.

- Con el objeto de reducir el daño a parcelas contiguas del río, solo se realizará la extracción de los materiales ubicados en el cauce del río evitando extraer material en los linderos con las parcelas y que por efecto de las corrientes pueda socavar los predios colindantes y/o modificar la trayectoria natural del escurrimiento del río.
- No extraer material en todo el cauce señalado, ya que es necesario proteger las márgenes, para esto deberá dejar una franja de terreno de al menos 2.5 m en cada margen, a fin de proteger la zona federal y evitar que se socaven los hombros marginales.
- Respetar la profundidad de corte, superficie de aprovechamiento establecida y el volumen establecido, así como la reincorporación de materiales de diferente granulometría en los sitios de extracción y la nivelación, evitando desniveles significativos y pozas conforme se avance en la extracción de materiales.
- No se deberá desviar el cauce del escurrimiento natural.

3.5. Aprovechamiento sustentable de materiales pétreos

- Previo al inicio de actividades, se delimitará el área exacta del polígono de extracción con el propósito de evitar afectar más de lo autorizado. Será necesario delimitar los tramos del polígono de acuerdo a la profundidad máxima de extracción propuesta en el estudio hidráulico, para ello se colocarán estacas fácilmente visibles a cada 20m por la margen de acceso al polígono de extracción donde se indique la profundidad de extracción establecida en el estudio hidráulico a fin de que el operador de la maquinaria evite realizar una extracción más allá de esta profundidad.
- La extracción únicamente se realizará preferentemente en la temporada seca del año, dejando de extraer material en la temporada de lluvias con la finalidad de permitir la recarga de material.
- La extracción deberá apegarse a las profundidades máximas establecidas, lo cual asegurará una mejora en el funcionamiento hidráulico del río. Por ningún motivo se dejarán pozas en el cauce.

3.6. Monitoreo de recarga de material

- Realizar anualmente un monitoreo de la recarga de material en el banco ya que cuando la extracción se realiza en volúmenes significativos de grava y arena en el cauce a una tasa superior a la tasa natural de alimentación, o donde los volúmenes más pequeños se extraen bajo circunstancias inapropiadas existe un riesgo potencial para la degradación del medio ambiente.
-

LÍNEA ESTRATÉGICA 4. AGUA

4.1. Conservación de la calidad físico-química y bacteriológica del agua

- Los trabajos únicamente se realizarán en temporada de estiaje, momento en el que el río presenta su menor cauce, esto para evitar la contaminación del agua y la reducción de la afectación de hábitat de la fauna acuática, respetando siempre el programa de trabajo autorizado.
- Prohibir que se realice mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce del río.
- Queda prohibido el vertimiento de materiales de cualquier tipo en el cauce del río o sus zonas federales y predios aledaños.
- Se prohíbe al promovente y a sus trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el cauce del río.
- Los camiones deberán ser cargados en la orilla del cauce y solo la maquina ingresará temporalmente al cauce.
- Al inicio de operaciones de cada día la maquinaria encargada de la extracción deberá entrar al cauce perfectamente limpia.

4.2. Prevención de descargas de aguas residuales sin tratamiento

- Una vez que se inicien operaciones, el promovente realizará la renta de un sanitario portátil, , lo anterior, con la finalidad de brindar el servicio sanitario a los trabajadores del proyecto, para lo cual se contratará una empresa que rente los módulos y tenga a cargo la disposición adecuada de las aguas residuales generadas, evitando de esta manera la descarga de las aguas servidas sin un tratamiento previo.

LÍNEA ESTRATÉGICA 5. FLORA

5.1. Estrategias de conservación de unidades de vegetación

- Durante la temporada de lluvias y posterior a la misma se realizará la limpieza de caminos de acceso de manera periódica, retirando la vegetación secundaria y matorrales desarrollados por efecto de las lluvias, durante su ejecución se deberán respetar las siguientes medidas de protección:
    - Las actividades deben realizarse con medios manuales (machetes, picos, palas, etc.) y evitar la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente.
    - Queda estrictamente prohibida la quema de material vegetativo así como de los residuos sólidos generados.

- Para su pronta reintegración al suelo, el material vegetativo producto la limpieza deberá trozarse o triturarse y disponerse dentro de una zona definida cuidando que no formen apilamientos y que no modifiquen los patrones de escurrimiento superficial.

- Delimitar debidamente las poligonales para no afectar los márgenes del río y la flora más allá del área del trazo. Se recomienda colocar letreros de no traspaso.
- Las actividades de limpieza se restringirán al trazo del proyecto, evitando también la extracción o colecta de la vegetación nativa ubicada en el entorno.

LÍNEA ESTRATÉGICA 6. FAUNA

6.1. Integridad de la fauna silvestre

- La extracción únicamente se realizará preferentemente en la temporada seca del año.
- Las medidas dirigidas a la conservación de la Calidad físico-química y bacteriológica del agua impactarán de manera positiva sobre la fauna acuática, especialmente las siguientes:
  - Se prohíbe al promovente y a sus trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el cauce del río.
  - Los camiones deberán ser cargados en la orilla del cauce y solo la maquina ingresará temporalmente al cauce, preferentemente se utilizará excavadora con la finalidad de que no sea necesario el ingreso de la maquinaria al cauce, situándose esta sobre el camino existente en la zona federal del río Cacalotepec.
- Se prohibirá a los trabajadores la cacería, daño, captura y/o apropiación de especies.

6.2. Conservación de los hábitats terrestres

- Respetar los horarios de trabajo los cuales se realizarán únicamente de forma diurna para permitir el desarrollo de actividades de la fauna con hábitos nocturnos, así como evitar prolongar los impactos intermitentes y acumulativos.

6.3. Conservación de los hábitats acuáticos

Los hábitats acuáticos que, como se mencionó anteriormente, se manifiestan únicamente en temporada de lluvias, serán conservados con una configuración adecuada de la morfología del río, ya que por ello es importante el cumplimiento de las medidas de mitigación dirigidas a la conservación de la morfología de la corriente presentados anteriormente, entre las más relevantes se tienen:

- Realizar la nivelación en las zonas donde se realizaron los cortes y extracción de materiales.
- Por ningún motivo quedarán desniveles, pozas o encharcamientos en las zonas ocupadas por los bancos de aprovechamiento posterior al abandono del sitio.

- En ningún caso se deberán dejar áreas con desniveles menores o mayores a las colindantes en dirección aguas abajo, lo cual evitará retener el recurso hídrico y las afectaciones aguas abajo del aprovechamiento.
- No extraer material en todo el cauce señalado, ya que es necesario proteger las márgenes, para esto deberá dejar una franja de terreno de al menos 2.5 m en cada margen, a fin de proteger la zona federal y evitar que se socaven los hombros marginales.
- Respetar la profundidad de corte, superficie de aprovechamiento establecida y el volumen establecido, así como la reincorporación de materiales de diferente granulometría en los sitios de extracción y la nivelación, evitando desniveles significativos y pozas conforme se avance en la extracción de materiales.
- La extracción deberá apegarse a las profundidades máximas establecidas, lo cual asegurará una mejora en el funcionamiento hidráulico del río. Por ningún motivo se dejarán pozas en el cauce.

LÍNEA ESTRATÉGICA 7. PAISAJE

7.1. Programa de señalización

- Se ejecutará un programa de señalización permanente que consiste en la instalación de señalizaciones informativas y restrictivas, a fin de promover entre los trabajadores y la población la conservación de los recursos naturales. Por ello se instalará la siguiente señalética restrictiva:
  - Prohibición para tirar basura.
  - Prohibición para extraer plantas.
  - Prohibición para el encendido de fogatas.
  - Letrero de no cazar.

7.2. Minimización de elementos ajenos al paisaje

- No se deberá permitir que permanezca la maquinaria en el cauce o zona federal fuera de los horarios de extracción, además de que se mantendrá ordenada toda área de trabajo.

7.3. Reducción del tráfico vehicular

- Para no causar congestionamientos vehiculares y malestares a los pobladores vecinos, se prohibirá el estacionar vehículos de carga o maquinaria sobre carreteras de transito constante o calles aledañas.
-

LÍNEA ESTRATÉGICA 8. MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO

8.1. Capacitación del personal

- Para reducir la probabilidad de accidentes durante la ejecución del proyecto, en primera instancia se realizará una capacitación a los trabajadores enfocado a los riesgos de trabajo a los que están expuestos, por puesto de trabajo y área laboral, de la misma forma se proporcionará a los trabajadores la capacitación y adiestramiento para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal; con base en las indicaciones, instrucciones o procedimientos que elabore el fabricante de tal equipo de protección personal.

8.2. Equipo de protección personal

- En función de los riesgos de trabajo a los que estarán expuestos los trabajadores por las actividades que desarrollarán o por las áreas en donde se encuentren se otorgará el equipo de protección personal que se indica a continuación:
  - Cascos a los trabajadores para protección de la cabeza.
  - Lentes de seguridad.
  - Chalecos de trabajo de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que puedan ser ubicados con facilidad.
  - Mascarilla sencilla de protección contra polvos (cubrebocas industrial).
  - Guantes de carnaza.
  - Tapones auditivos para evitar daños por la exposición al ruido.

  El promovente deberá cumplir además con las obligaciones especificadas en la norma NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

8.3. Señalización y demarcación en áreas de trabajo

Se colocará una señalización rigurosa, en términos de las normas NOM-026-STPS-2008 y NOM-003-SEGOB/2002, en todas aquellas áreas dentro de los bancos y sitios en las áreas de almacenamiento en los que exista riesgo de accidentes

MATRIZ DE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA
		Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			2.4	3.1 3.3/3.4					5.1/5.2	6.1/6.2						
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	2.1	2.2	2.4	3.1/3.2 3.3/3.5	3.4	4.1		2.4		6.1/6.2	6.1/6.3	1.1 5.2/7.1 7.2/7.3	5.2/7.2	8.1/8.2 8.3		
	Traslado de material	2.1	2.2	2.4	3.1/3.2 3.3/3.6				2.4				1.1, 5.2				
	Cribado y almacenamiento de materiales	2.1	2.2	2.4	3.1/3.2 3.3/3.7				3.4		6.1/6.2		1.1		8.1/8.2 8.3		
	Mantenimiento				3.1/3.2 3.3/3.7		4.1								8.1/8.2 8.3		
	Limpieza																
	Nivelaciones	2.1	2.2	2.4			3.5/4.1					6.1/6.3			8.1/8.2 8.3		
	Comercialización de materiales pétreos		2.2														
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	2.1	2.2	2.4			3.5/4.1										

MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS (VALOR DEL IMPACTO RESIDUAL)		FACTORES																		
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS							
		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO					
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA			
		Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos		
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.4	0.2					0.6	0.6					1				
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.5	0.5	0.4	0.2	0.5	0.2	1	0.3		0.4	0.8	0.5	0.4	0.2	1				
	Traslado de material	0.5	0.5	0.4	0.2				0.3				0.4			1				
	Cribado y almacenamiento de materiales	0.5	0.5	0.3	0.2				0.2		0.4		0.3		0.2	1				
	Mantenimiento				0.2		0.2								1	1				
	Limpieza				1		1						1							
	Nivelaciones	0.5	0.2	0.3		1	0.2	1				0.6	1		0.2	1				
	Comercialización de materiales pétreos		0.2													1	1			
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.5	0.2	0.3		1	0.2	1					1							

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN		FACTORES																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS							CONDICIONES BIOLÓGICAS				FACTORES SOCIOECONOMICOS					
IXM<0.15 COMPATIBLE 0.15 < IXM <0.36 MODERADO 0.36< IXM < 0.65 SEVERO 0.65 < IXM CRÍTICO		ATMÓSFERA			TIERRA		AGUA		FLORA		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO			
		CONFORT SONORO	CALIDAD DEL AIRE		CALIDAD PERCEPTIBLE DEL SUELO	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	FLORA TERRESTRE		FAUNA TERRESTRE	FAUNA ACUÁTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA		SALUD Y SEGURIDAD	SOCIOECONÓMICOS	INFRAESTRUCTURA	
Se calcula el valor total del impacto de acuerdo a los pesos asignados para cada indicador		Confort debido a ruidos y vibraciones	Calidad del aire debido a gases producto de la combustión	Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Presencia de residuos líquidos y sólidos	Relieve natural	Calidad físico-química y bacteriológica	Patrón de escurrimiento e inundaciones	Capacidad fotosintética	Conservación de las unidades de vegetación	Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Alteración de los hábitats acuáticos	Paisaje intrínseco	Intervisibilidad	Salud y seguridad de los trabajadores	Empleo y actividades económicas	Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	
Preparación del sitio	Limpieza y delimitación del polígono de extracción			0.0632	0.0691					0.0237	0.1066					-0.1086		0.153947
Operación y mantenimiento	Extracción de material en greña	0.1151	0.0909	0.0947	0.0737	0.2763	0.0632	-0.1604	0.0513		0.0368	0.1375	0.0345	0.0474	0.0158	-0.0543		0.822615
	Traslado de material	0.0921	0.0909	0.1263	0.0737				0.0321				0.0184			-0.2171		0.216365
	Cribado y almacenamiento de materiales	0.1382	0.1924	0.0947	0.0553				0.0043		0.0211		0.0138		0.0138	-0.398		0.135526
	Mantenimiento				0.0921		0.0868								-0.0592	-0.1447		-0.025
	Limpieza				-0.0921		-0.1184						-0.0461					-0.25658
	Nivelaciones	0.0691	0.0727	0.0711		-0.1579	0.0237	0.0962				0.0326	-0.1382		0.0197	-0.1086		-0.01957
	Comercialización de materiales pétreos		0.0363													-0.1086	-0.1497	-0.22188
Abandono del sitio	Abandono del sitio y restauración	0.0921	0.0556	0.0632		-0.1053	0.0395	0.1604					-0.1842					0.121217
		0.5066	0.5388	0.5132	0.2717	0.0132	0.0947	0.0962	0.0877	0.0237	0.1645	0.1701	-0.3016	0.0474	-0.0099	-1.1398	-0.1497	

6.2 IMPACTOS RESIDUALES

Posterior a la aplicación de las medidas de mitigación se prevé que se mitigue en cierto porcentaje a cada uno de los efectos de las acciones que producen los impactos, los cuales se describieron en las matrices anteriores.

Posteriormente se calculó que los impactos del proyecto serán mitigados y compensados y analizar si es necesario adicionar medidas compensatorias para que el proyecto resulte ambientalmente viable.

Las medidas de prevención y mitigación fueron aplicadas a las matrices de manera independiente a cada impacto, de acuerdo al porcentaje de mitigación que se pudiese tener al aplicarlas.

Una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación se prevé que la mayoría de las actividades que eran consideradas como de impacto moderado y severos sean compatibles; a pesar de aplicar medidas de prevención y mitigación se considera como impacto moderado en la calidad del aire debido a gases producto de la combustión durante el cribado y almacenamiento de materiales.

Indicador	Actividad	Valoración de impacto sin aplicación de medidas preventivas o de mitigación	Valoración de impacto con la aplicación de medidas preventivas o de mitigación
Confort debido a ruidos y vibraciones	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
	Traslado de material	Moderado	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Moderado	Compatible
	Nivelaciones	Compatible	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Moderado	Compatible
Calidad del aire debido a gases producto de la	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
	Traslado de material	Moderado	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	**Severo**	Moderado

combustión	Nivelaciones	**Severo**	Compatible
	Comercialización de materiales pétreos	Moderado	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Moderado	Compatible
Calidad perceptible del aire debido a partículas en suspensión	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado	Compatible
	Extracción de material en greña	Compatible	Compatible
	Traslado de material	Moderado	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Moderado	Compatible
	Nivelaciones	Moderado	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Moderado	Compatible
Presencia de residuos líquidos y sólidos	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado	Compatible
	Extracción de material en greña	**Severo**	Compatible
	Traslado de material	**Severo**	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Moderado	Compatible
	Mantenimiento	**Severo**	Compatible
	Limpieza	Moderado	Compatible
Relieve natural	Extracción de material en greña	**Severo**	Compatible
	Nivelaciones	Compatible	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Compatible	Compatible
Calidad físico-química y bacteriológica	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
	Mantenimiento	**Severo**	Compatible
	Limpieza	Compatible	Compatible
	Nivelaciones	Compatible	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Moderado	Compatible
Patrón de	Extracción de material en greña	Compatible	Compatible

escurrimiento e inundaciones	Nivelaciones	Moderado	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Moderado	Compatible
Capacidad fotosintética	Extracción de material en greña	Compatible	Compatible
	Traslado de material	Compatible	Compatible
	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Compatible	Compatible
Conservación de las unidades de vegetación	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Compatible	Compatible
Calidad de los hábitats faunísticos terrestres	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Moderado	Compatible
	Extracción de material en greña	Compatible	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Compatible	Compatible
Alteración de los hábitats acuáticos	Extracción de material en greña	Moderado	Compatible
	Nivelaciones	Compatible	Compatible
Paisaje intrínseco	Extracción de material en greña	Compatible	Compatible
	Traslado de material	Compatible	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Compatible	Compatible
	Limpieza	Compatible	Compatible
	Nivelaciones	Compatible	Compatible
	Abandono del sitio y restauración	Moderado	Compatible
Intervisibilidad	Extracción de material en greña	Compatible	Compatible
Salud y seguridad de los trabajadores	Extracción de material en greña	Compatible	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Compatible	Compatible
	Mantenimiento	Compatible	Compatible
	Nivelaciones	Compatible	Compatible

Salud y seguridad de los trabajadores	Extracción de material en greña	Compatible	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Compatible	Compatible
	Mantenimiento	Compatible	Compatible
	Nivelaciones	Compatible	Compatible
Empleo y actividades económicas	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Compatible	Compatible
	Extracción de material en greña	Compatible	Compatible
	Traslado de material	Compatible	Compatible
	Cribado y almacenamiento de materiales	Compatible	Compatible
	Mantenimiento	Compatible	Compatible
	Nivelaciones	Compatible	Compatible
	Comercialización de materiales pétreos	Compatible	Compatible
Cobertura de la demanda insatisfecha de materiales pétreos	Comercialización de materiales pétreos	Compatible	Compatible

A pesar de que el sistema ambiental se considera es capaz de acoger el impacto moderado residual posterior a la aplicación de las medidas, se considera que dada la naturaleza del proyecto, se sugiere , a fin de compensar los efectos que provocarán las actividades de extracción, la aplicación de un programa de limpieza del Río Cacalotepec, descrito en la medida 1.2 del programa de vigilancia ambiental.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Para efectos metodológicos se considera como escenario al "Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura" a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades, suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio, operación y aún una vez concluida ésta.

De acuerdo a la evaluación realizada, el proyecto al encontrar un equilibrio entre impactos, medidas de mitigación y beneficios que traerá consigo, se puede determinar que las actividades a desarrollar son ambientalmente sustentables, sin embargo, se presentan los posibles escenarios del sistema ambiental al **estado sin actuación, con actuación sin medidas de mitigación y con actuación con medidas de mitigación**. Para ello se consideran los factores y subfactores definidos en el capítulo 5 de la presente manifestación de impacto ambiental mediante los cuales se determinaron las expectativas de su evolución en un mediano plazo.

7.1.1 Escenario sin actuación

Para la predicción del escenario esperado por el desarrollo de las actividades del proyecto es necesario determinar la evolución que tendría el medio actual sin actuación, es decir el escenario esperado sin proyecto. Se elaboró un escenario que describe la forma en la que evolucionaría el entorno considerando las tendencias observadas durante el análisis del sistema ambiental en capítulos anteriores.

7.1.2 Escenario con actuación sin medidas de mitigación

El escenario con actuación sin la aplicación de las medidas de mitigación se plantea a mediano plazo, momento en el que el proyecto estará en ejecución.

7.1.3 Escenario con actuación y con medidas de mitigación

Con la elaboración del escenario con actuación y medidas de mitigación es posible apreciar de mejor manera los efectos de los impactos sobre el entorno, lo cual se pueden definir como la diferencia entre el escenario con y sin actuación. Asimismo, se podrán percibir los resultados de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

Para la elaboración de este escenario se consideraron las condiciones de temporalidad de los impactos, ya que muchas de las actividades no se desarrollarán de manera continua y se espera que algunas perturbaciones de carácter reversible como la generación de ruidos y vibraciones, y la generación de partículas suspendidas, retornen a sus condiciones originales una vez culminada la actividad generadora de impactos.

Los escenarios fueron elaborados considerando los factores ambientales del sistema ambiental definidos en el Estudio de Impacto Ambiental, mediante los cuales se determinaron las expectativas de su evolución en un mediano plazo, momento en el que el proyecto se encuentre en su etapa operativa.

7.1.4 Descripción de los escenarios

Para realizar una mejor comparación de los escenarios, estos se sintetizaron en una tabla que muestra la evolución esperada de cada uno de los factores ambientales de los cuales derivaron los indicadores empleados en la evaluación de los impactos

.

Tabla 46. Pronósticos de los escenarios

FACTOR	Escenario sin actuación	Escenario con actuación sin medidas de mitigación	Escenario con actuación y con medidas de mitigación
ATMÓSFERA	La perturbación hacia el aire dentro del sistema ambiental será, como ocurre en el escenario actual, provocado principalmente por los ruidos y emisiones provenientes del tránsito vehicular de la carretera federal Pinotepa Nacional-Salina Cruz, vía de comunicación que entronca con el camino de acceso. No obstante, los ruidos y vibraciones no llegan a perturbar el confort sonoro dentro del área de influencia del proyecto. Se tiene una buena calidad del aire en el área de influencia. La carretera federal antes mencionada y las vialidades de la localidad son las zonas en las que se tiene un flujo vehicular que representan las principales fuentes de emisiones móviles, no obstante, sin la concentración de gases contaminantes los cuales son dispersados de forma rápida hacia el entorno, por lo anterior la calidad del aire debido a emisiones se mantiene a niveles similares al escenario actual. En las rutas de acceso no se tiene la generación de partículas suspendidas ya que no se tiene el paso de vehículos que puedan generar la concentración de polvo.	Los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto generan ruido en niveles que llegan a perturbar el área de trabajo a los trabajadores y fauna circundante, lo anterior, debido a las malas condiciones de condiciones de operatividad. No se tienen modificaciones significativas en la calidad del aire dentro del sistema ambiental en tanto que en el área de influencia se observan condiciones similares a las del escenario sin proyecto. De manera puntual, en el trazo del proyecto no se realiza la minimización de las emisiones provenientes de los vehículos y maquinaria, se espera en algunos casos la inmisión de gases que afectan de manera puntual en el entorno próximo de la fuente de generación. El transporte de materiales hasta el entronque con la carretera federal se realiza sobre caminos de terracería, los que genera el levantamiento de polvo integrado por partículas ligeras suspendidas. Esto se manifestará de forma temporal ya que las partículas se sedimentarán en un corto plazo.	Se tiene el cumplimiento de criterios ambientales propuestos por lo que se logra una reducción de la emisión de ruidos con respecto al escenario sin la aplicación de las medidas de mitigación, minimizando así sus efectos sobre la salud de los trabajadores ya que se trata principalmente de ruido laboral siendo escaso el ruido perimetral. Las condiciones del aire se mantienen en niveles de buena calidad. En zonas puntuales del proyecto se observan fuentes de generación de emisiones (vehículos y maquinaria), no obstante, estas son mínimas ya que el equipo se mantiene en buenas condiciones de operación por lo que se reducen las emisiones, las cuales son dispersadas rápidamente hacia la atmósfera sin generar zonas críticas o elevados niveles de inmisión. Los vehículos que forman parte de las actividades del proyecto no superan los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera que establece la normatividad en materia. Una vez que concluye la jornada de trabajo se suspende la emisión de gases retornando el aire a sus condiciones originales. Durante el paso de vehículos sobre los caminos de terracería, se reduce la emisión de partículas suspendidas (polvos).

FACTOR	Escenario sin actuación	Escenario con actuación sin medidas de mitigación	Escenario con actuación y con medidas de mitigación
TIERRA	Se mantienen condiciones similares a las prevalecientes actualmente sobre el trazo del proyecto y su área de influencia. El entorno del proyecto se ubica cerca de áreas agrícolas y de pastizales por lo que se observan elementos de residuos sólidos urbanos depositados por los habitantes que acuden a sus terrenos a realizar labores agrícolas y pecuarias principalmente, no obstante, sin la creación de tiraderos clandestinos o generación de problemas de salud pública. No se observa la contaminación por hidrocarburos debido al paso de vehículos y maquinaria.	Aunado a los residuos sólidos depositados por los pobladores, se observan elementos aislados de residuos sólidos durante la operación del proyecto en sus diferentes áreas: banco de extracción, caminos de acceso, área de almacenamiento, etc. estos destacan por estar compuestos por residuos sólidos de características domésticas, derivadas del consumo de víveres durante la estancia de los trabajadores, y que son dispuestos de forma inadecuada ya que no se tiene una sensibilización ambiental así como tampoco contenedores de residuos para su adecuada segregación y manejo. Los vehículos y maquinaria empleados en el proyecto no se encuentran en condiciones adecuadas de operación por lo que existe un alto riesgo de fugas de hidrocarburos empleados en los diferentes componentes de estos.	No se observan elementos de residuos sólidos urbanos dispuestos por trabajadores del proyecto sobre el suelo del área de extracción, sitio de almacenamiento y camino de acceso, así como en las zonas inmediatamente colindantes. El suelo no se ve alterado en sus características fisicoquímicas ya que se tienen medidas que reducen la probabilidad de derrames de hidrocarburos.
AGUA	El río presenta un cauce únicamente durante la temporada de lluvias, mostrando importantes niveles de turbidez debido al arrastre de sedimentos así como el arrastre de residuos sólidos que se encuentran en el lecho del río. Se tienen procesos de deposición de sedimentos que promueven el azolvamiento del río, ampliación de su lecho e inundación de terrenos colindantes. No se tiene una modificación significativa del perfil del cauce, el cual es alterado en menor medida con las avenidas generadas durante la temporada de lluvias.	La extracción de materiales se realiza sin tomar en cuenta las consideraciones establecidas en el estudio hidráulico y no se aplican medidas de mitigación adecuadas para el aprovechamiento de un volumen de materiales de acuerdo a los resultados de la disponibilidad de materiales, por lo que se realiza una extracción excesiva sobre el lecho del río lo que genera un desequilibrio entre la capacidad de transporte de la corriente y el suministro de carga sólida, provocando que las aguas tomen sedimentos del lecho para aumentar su carga sólida provocando una erosión de fondo que hace el río más profundo. Debido a que la extracción de materiales se realiza de manera inadecuada, se realizan e más allá de los niveles sugeridos en el estudio creando cárcavas y puntos de erosión sobre el lecho.	El aprovechamiento de materiales se efectúa solamente durante la temporada de estiaje momento en el que el cauce presenta un caudal mínimo y únicamente sobre los sitios en los que existe un depósito de materiales. La extracción se realiza de acuerdo a lo establecido en estudio hidráulico por lo que se mejoran las condiciones del funcionamiento hidráulico de la corriente superficial, lo cual permite una reducción de la pendiente dentro del polígono de extracción, con lo que se espera una disminución del gradiente de energía. No se tiene una modificación de la morfología del cauce ya que la extracción de materiales se efectúa de acuerdo a las profundidades propuestas en el estudio hidráulico, lo anterior tanto en el polígono de extracción como hacia aguas abajo ya que se conforma un perfil del lecho que reduce el gradiente de energía por lo que no se tienen procesos de erosión debido al aumento de la capacidad de carga de sedimento.
FLORA	Los terrenos en áreas próximas al polígono de extracción tienen como destino actividades productivas del sector primario (zonas agrícolas y pastizales), estas mantienen las mismas condiciones de uso de suelo ya que no se observan tendencias de recuperación.	Se mantienen condiciones similares de conservación de flora que en el estado sin proyecto, durante la limpieza existe la remoción de vegetación de maleza en las orillas de los accesos y en el lecho del río, los residuos son depositados cerca del cauce del río por lo que durante la temporada de lluvias son arrastrados aguas abajo.	Se realiza la remoción de vegetación herbácea de bajo valor ambiental que se desarrolla sobre los bordes del camino de acceso y sobre el lecho del río, las medidas de mitigación permitirán su reintegración de manera natural hacia el suelo evitando la acumulación de materiales.

FACTOR	Escenario sin actuación	Escenario con actuación sin medidas de mitigación	Escenario con actuación y con medidas de mitigación
FAUNA	Prevalece una fauna habituada a los entornos perturbados y áreas abiertas. No existe un daño a la fauna debido a las actividades del proyecto, no obstante, la población que desarrolla sus actividades agrícolas y pecuarias en el entorno puede llegar a dañar a individuos que son avistados.	No se tiene la afectación de la fauna debido a las intervenciones de áreas de refugio o alimento, no obstante, se tiene el daño hacia algunos individuos que son avistados por los trabajadores ya que no cuentan con la sensibilización ambiental adecuada.	Debido a la presencia y operación de maquinaria y personal que se encuentra trabajando en el polígono de extracción, se tiene una reducción de actividades de la fauna con hábitos diurnos. La fauna acuática sufre intervenciones mínimas ya que los trabajos se realizan durante la temporada de estiaje, momento en el que el río no presenta las condiciones para sostener una fauna acuática. Se realizan capacitaciones en materia ambiental por lo que los trabajadores muestran una sensibilización hacia la el cuidado de la fauna silvestre.
PAISAJE	Con la descripción de los componentes ambientales y las tendencias de desarrollo, se observa que se mantiene una calidad ambiental baja del paisaje dentro del área de influencia del proyecto.	La presencia continua de maquinaria, material extraído y de personal del proyecto alterará la calidad paisajística de la cuenca visual al tratarse de elementos ajenos al paisaje.	Durante la extracción se observan elementos ajenos al paisaje como los materiales extraídos, equipo y personal para esta actividad, las medidas de mitigación están enfocadas a la sensibilización ambiental de los trabajadores con lo que se reducen las perturbaciones hacia los factores ambientales que integran el paisaje así como la minimización de los impactos inducidos.
MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO	Dado que no se tiene la ejecución de las actividades del proyecto, no se observa una modificación de los niveles de riesgo debido a accidentes y enfermedades laborales. Ya que no se tienen actividades relacionadas con el proyecto no existe controversia dentro de la población. Persiste una demanda insatisfecha de materiales pétreos, los materiales que se venden en la población provienen en su mayor parte de sitios que no cuentan con las autorizaciones debidas por lo que no se atienden criterios ambientales durante la extracción de los materiales, generando impactos al ambiente. Al no ejecutarse el proyecto, no se tiene la generación de empleos debido a actividades del mismo.	Durante la ejecución del proyecto, no se toman las medias de seguridad adecuadas por lo que existe un riesgo alto de la ocurrencia de accidentes debido al empleo de maquinaria pesada y por caída de materiales. En materia de vialidad, no se tiene una adecuada sensibilización vial de los operadores de vehículos por lo que existe un incremento del tráfico debido a la obstrucción de caminos de tránsito constante por parte de los vehículos del proyecto. Se muestra un incremento de la oferta de materiales pétreos dentro de la comunidad y comunidades aledañas, no obstante estas se realzan sin la aplicación de medidas de mitigación reduciendo la calidad ambiental del entorno. Se contratará personal para la operación de vehículos, maquinaria y personal de apoyo, generando empleos que se consideran permanentes ya que los trabajadores se encontrarán laborando durante toda la vida útil del proyecto.	Durante la ejecución del proyecto, se tiene un bajo índice de accidentes laborales ya que se realizó una capacitación a los trabajadores en materia de seguridad e higiene en el trabajo, estos además emplean el equipo de seguridad adecuado a las actividades que realizan. Se realiza una comunicación a las autoridades locales sobre la ejecución del proyecto, donde se indican las áreas que serán aprovechadas, los posibles impactos y medidas de mitigación. Gracias a la sensibilización vial por parte de los trabajadores, no se tiene el incremento del tránsito en la localidad debido a la operación de los vehículos del proyecto. Se cubre parte importante de la demanda insatisfecha de materiales pétreos dentro de la comunidad y comunidades aledañas, las actividades se realizan con la ejecución de medidas de mitigación por lo que no se reducen de manera significativa los niveles de calidad ambiental. Como resultado de la ejecución del proyecto, se tiene la generación de empleos ya que se contratará personal para la operación de vehículos, maquinaria y personal de apoyo, generando empleos que se consideran permanentes debido a que los trabajadores se encontrarán laborando durante toda la vida útil del proyecto.

7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para asegurar la implementación adecuada de las medidas de mitigación propuestas, es necesaria la aplicación por parte del promovente de un Programa de Vigilancia Ambiental.

El proyecto propone medidas de mitigación, compensación, restauración y algunas preventivas, por lo que la correcta y oportuna ejecución de estas medidas pudiera disminuir los impactos que el proyecto genere a los diferentes ecosistemas presentes en la región, sin embargo es necesario una supervisión constante, primero para la ejecución correcta y posteriormente para corregir oportunamente cualquier eventualidad o contingencia que llegará a presentarse durante o después de la ejecución física del proyecto.

Un factor importante es la evaluación de resultados y el análisis de estos, ya que ellos nos mostrarán la efectividad de las medidas realizadas. El seguimiento y evaluación del presente programa será a mediano plazo cuando la región pueda mostrar resultados visibles, por lo que será necesaria la inversión de tiempo y recurso económico.

En el capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental dentro de lo que es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, en el análisis realizado señala que los factores más impactados con la realización del presente proyecto serán: el suelo, la flora y fauna acuática y la incidencia visual, debido a la naturaleza del proyecto, se han propuesto realizar actividades de mitigación y compensación.

El presente apartado hace hincapié en los factores ambientales que de alguna manera serán más alterados que otros, sin embargo no debemos de ignorar los demás, incluso aquellos de carácter positivo.

7.2.1 Objetivos.

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Medidas protectoras y correctoras y compensatorias, para controlar su aplicación efectiva y los resultados que consiguen.
- Señalar los tipos de situaciones que puede darse y su nivel de intensidad.

7.2.2 Identificación de los sistemas ambientales.

De acuerdo con el análisis y evaluación de los impactos ambientales se afectará al sistema ambiental, siendo los subsistemas afectados los siguientes:

a).- Físico.- En este subsistema el factor suelo es el que se pronostica con mayor afectación.

b).- Biótico.- El factor vegetación será principalmente afectado por las partículas en suspensión, la vegetación acuática y la fauna se verá afectada por la presencia de la maquinaria en el cauce.

d).- Socioeconómico.- Este subsistema presenta valores positivos, en los rubros de empleo y desarrollo social y a una perspectiva de una mejor calidad de vida.

7.2.3 Tipos de impactos.

El termino impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.

La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.

La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y bienestar humano. Esta tercera faceta está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental de que es parte.

7.2.4 Actividades que comprende el programa de vigilancia

- Contratación de los servicios técnicos ambientales o designación de un responsable en materia ambiental, para que realice las siguientes actividades:
  a) Responsabilizarse con el desarrollador en dar cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente manifiesto, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.
  b) Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas.
  c) Tomar decisiones sobre aspecto ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse.
  d) Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.
  e) Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.
- Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada

una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.

- Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.

A continuación se muestra el Programa de Vigilancia ambiental.

LÍNEA ESTRATÉGICA: 1. MEDIDAS GENERALES

LÍNEA ESTRATÉGICA	1. MEDIDAS GENERALES		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento de materiales	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales pétreos	Abandono del sitio y restauración			
1.1. Capacitación a la planta laboral en materia ambiental	Con la finalidad de garantizar el cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales ocasionados por la obra, antes de iniciar con la ejecución del proyecto, se capacitará a los trabajadores sobre los criterios ambientales que se deben considerar durante la realización de las actividades del proyecto. Se dará a conocer el presente documento con el objetivo de informar sobre las prácticas ambientales para la minimización de impactos ambientales del proyecto y dar cumplimiento a las medidas de mitigación.	Sitio del proyecto										Capacitación del personal sobre los criterios ambientales que se deben considerar durante la realización de las actividades del proyecto	$ 3,000.00	Registros documentales y fotográficos
1.2. Programa de limpieza del Río Cacalotepec	Como medida de compensación, se elaborará y ejecutará un programa de limpieza del Río Cacalotepec, el cual tendrá como unos de sus objetivos principales, participar en la prevención de inundaciones en las localidades ubicadas aguas abajo por lo que las actividades se desarrollarán antes y después de la temporada de lluvias, esto último con el fin de remover los residuos que hayan sido arrastrados desde las partes altas del río.											Elaboración del programa de limpieza del río Cacalotepec	$ 3,000.00	Registros documentales y fotográficos
Costo por la ejecución de las medidas de mitigación de esta línea estratégica													**$ 3,000.00**	

LÍNEA ESTRATÉGICA: 2. ATMÓSFERA

LÍNEA ESTRATÉGICA	2. ATMÓSFERA		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento de materiales	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales pétreos	Abandono del sitio y restauración			
2.1. Conservación del confort sonoro	A fin de evitar reducir el nivel de confort sonoro se deberán considerar por lo menos las siguientes medidas: • Se recomienda evitar el uso del claxon dentro de las áreas de trabajo, salvo estricta necesidad justificada. Esta medida tiene la finalidad de evitar la perturbación de la fauna silvestre o de la población que se encuentre en áreas cercanas a las zonas de trabajo, para tal efecto el promovente impartirá una plática en materia de protección del ambiente al personal que labora en la obra. • Mantener en funcionamiento los equipos exclusivamente durante su uso, se evitará el dejar en marcha equipos que no se estén utilizando. • Proporcionar el mantenimiento correspondiente del equipo para que este se encuentre en un estado adecuado de operación y no se tengan niveles de ruido por encima de los indicados por el fabricante. • Los trabajos que se llevaran a cabo durante todo el proyecto se realizaran únicamente en horarios diurnos para evitar la generación de ruidos en la noche y la perturbación a los pobladores cercanos al banco de extracción y patio de almacenamiento. Esta medida reviste importancia también para la fauna, ya que esta tiene la capacidad de adaptarse a situaciones cambiantes de su entorno, por lo que al mantener un horario fijo se permitirá a la fauna el desarrollo de actividades en el área de trabajo fuera del horario laboral establecido.	Sitio del proyecto										Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
2.2. Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria	Se deberá proporcionar el mantenimiento en tiempo y forma de los vehículos y maquinaria a emplear a fin de que estos se encuentren en condiciones adecuadas de operación, evitando también así que se rebasen los límites establecidos por las siguientes normas: o NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. o NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. o NOM-045-SEMARNAT-2017. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	Sitio del proyecto										Elaboración de un Programa de mantenimiento para vehículos y maquinaria del proyecto	$ 5,000.00	Programa de mantenimiento para vehículos y maquinaria Registro documental y fotográfico
2.3. Calidad perceptible del aire debido a quemas	No se realizara la quema de residuos sólidos o de manejo especial, para evitar la emisión de gases contaminantes y cenizas al ambiente.	Sitio del proyecto										Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico

LÍNEA ESTRATÉGICA	2. ATMÓSFERA		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento de materiales	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales pétreos	Abandono del sitio y restauración			
2.4. Prevención en la perturbación de la calidad del aire debido a partículas en suspensión	• Se mantendrá el suelo del patio de almacenamiento, así como los caminos de acceso ligeramente húmedos para que en aquellas actividades que generen mayor cantidad de partículas suspendidas y polvos, disminuya los efectos por contaminación de polvos y partículas suspendidas. • El transporte de material pétreo se realizará en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas o cualquier material similar que impida la dispersión de partículas y contaminación del entorno. • Cuando se observe una acumulación de polvo evidente sobre la superficie del sistema foliar de la vegetación presente en el entorno inmediato del polígono de extracción, caminos de acceso y área de almacenamiento y criba, etc. sitios con mayor potencial para la deposición de polvos sobre la superficie de las hojas; se realizará un riego foliar que permita el retiro de polvos y otras partículas de las hojas de las plantas, mejorando de esta manera la oxigenación y fotosíntesis.	Sitio del proyecto										Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responsable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
Costo por la ejecución de las medidas de mitigación de esta línea estratégica													**$ 5,000.00**	

LÍNEA ESTRATÉGICA: 3. TIERRA

LÍNEA ESTRATÉGICA	3. TIERRA		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales	Abandono del sitio y restauración			
3.1. Plan de manejo de residuos sólidos urbanos	Para el manejo de residuos sólidos urbanos se deberá elaborar y ejecutar un Plan de manejo de residuos sólidos urbanos. Uno de los principales objetivos deberá ser el promover al menos el 60% del reaprovechamiento económico del peso total de residuos. El Manejo integral de los residuos. El manejo integral de los residuos sólidos urbanos contenidos en el Plan deberá contener al menos las siguientes acciones: 1. Separación desde el origen. Durante la operación del proyecto se producirán residuos sólidos derivados de la estancia de los trabajadores (envases plásticos, papel, cartón, diversos metales, vidrio y restos de alimentos). La recolección de estos residuos se realizará mediante la instalación de dos contenedores los cuales contarán con los siguientes letreros indicativos: residuos orgánicos y residuos inorgánicos. Estos contenedores tendrán una tapa que impida la dispersión de los residuos. De forma diaria al finalizar la jornada laboral se deberá realizar un recorrido sobre el área de trabajo con el objetivo de recolectar los residuos sólidos que se encuentren dispuestos directamente sobre el suelo. Cada uno de los trabajadores vigilará que no se disponga residuos sólidos en las áreas circundantes a la zona del proyecto, con la finalidad de evitar daños a elementos hídricos y edáficos, por ello, las zonas para el almacenamiento estarán bien definidas e identificables por cualquier trabajador. 2. Valorización. Los residuos colectados serán manejados de acuerdo a sus características de la siguiente forma: Residuos orgánicos: Serán dispuestos dentro de fosas de compostaje para la elaboración de abono orgánico. Material reciclable: Se transportarán hacia los centros de reciclaje de la localidad de Río Grande.	Sitio del proyecto									Elaboración del Plan de manejo de residuos sólidos urbanos con las especificaciones de gestión integral propuestas en la medida de mitigación.	$ 3,000.00	Plan de manejo de residuos sólidos urbanos Registro documental y fotográfico
3.2. Prevención en la generación de residuos líquidos	Quedará prohibido realizar el mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce o su zona federal, y cuando se realice este en un sitio destinado para este fin, se deberán tomar las medidas de seguridad ambiental necesarias. • En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una cubierta impermeable, cuya función sea retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa. • Las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo de maquinaria se realizarán en un sitio especial destinado para ello y nunca en la zona de trabajo del banco o sobre el suelo desnudo. • Se dará revisión de manera periódica a la maquinaria y equipos con el objeto de detectar a tiempo posibles fugas de combustible y grasas; y en caso de emergencia por fugas derrames o explosiones, se deberá contratar a una empresa especialista en el manejo, control y limpieza de derrames, así como la remediación de suelos.	Sitio del proyecto									Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico

LÍNEA ESTRATÉGICA	3. TIERRA		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales	Abandono del sitio y restauración			
3.3. Manejo de residuos peligrosos	• Los residuos generados y que puedan ser catalogados como peligrosos, se deberán entregar al encargado de la planta de almacenamiento ya que esta contará con un almacén temporal de residuos peligrosos y se deberá vigilar que se le dé el manejo adecuado a este tipo de residuos entregándolos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final. • Los volúmenes y forma de manejo de los residuos peligrosos generados por el mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos, como aceites usados, estopas impregnadas de aceite, embalajes de aceite y lubricantes, serán almacenados temporalmente en el almacén de residuos peligrosos en el patio de almacenamiento desde aquí se entregarán dichos residuos a una empresa autorizada para su transporte y disposición final. • En su caso de que se requieran mantenimientos correctivos de la maquinaria y esta no pueda movilizarse y se realice en los caminos de acceso al proyecto, los residuos generados se trasladarán al almacén temporal de residuos peligrosos que se encontrará en el patio de almacenamiento, llevando a cabo el registro de los residuos en una bitácora. • A pesar de que el mantenimiento se llevará a cabo en el patio de almacenamiento, se verificará que en este las estopas y en general materiales impregnados de aceite sean depositados en los contenedores localizados en el almacén temporal de residuos peligrosos, debidamente etiquetados y que deben contener solamente este tipo de residuos. • El aceite usado contenido en el colector debe ser vaciado en un contenedor de 200lts. Utilizando el equipo de protección adecuado, colocando la manguera del colector dentro del contenedor y procurando que no existan derrames o salpicaduras de aceite sobre el piso del almacén. • Los embalajes de aceites nuevos se deben vaciar en todo su contenido del recipiente, separar y clasificar los residuos y depositarlos dentro de otro de mayor capacidad. Que debe estar debidamente identificados y solo contener residuos de este tipo. • Todos los envases y embalajes destinados al almacenaje de materiales o residuos peligrosos deben portar una etiqueta o etiquetas adheribles, impresas o rotuladas que permitan identificar fácilmente, mediante apreciación visual, los riesgos asociados con su contenido. • Se podrá contratar los servicios de manejo con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría de medio ambiente y recursos naturales, haciendo hincapié en que en ningún momento el promovente les dará tratamiento o confinamiento a dichos residuos. • En caso de pequeños derrames de residuos en este caso aceites y lubricantes debe actuarse de manera inmediata para su neutralización, absorción y eliminación. Para esta actividad será indispensable la utilización de los equipos de protección personal, como guantes y cubrebocas. Si el derrame se realiza sobre el suelo directo por algún desperfecto de la maquinaria en el momento en que se encuentre en operación, se recogerá mediante medios manuales con pala, la cantidad de tierra que haya sido contaminada y se depositará en un contenedor que contenga únicamente este tipo de residuo, y éste será tratado como residuo peligroso.	Sitio del proyecto										Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
3.4. Conservación de la morfología natural	• El material no empleado producto de la extracción y los residuos del material se colocarán en lugares que no afecten las corrientes de agua superficiales, obstruya o altere el cauce del río, ni a zonas dedicadas a la agricultura y ganadería. Deberá ser dispersado, no amontonado. • Se realizará la nivelación en las zonas donde se realizaron los cortes y extracción de materiales. • Por ningún motivo quedarán desniveles, pozas o encharcamientos en las zonas ocupadas por los bancos de aprovechamiento posterior al abandono del sitio. • En ningún caso se deberán dejar áreas con desniveles menores o mayores a las colindantes en dirección aguas abajo, lo cual evitará retener el recurso hídrico y las afectaciones aguas abajo del aprovechamiento. • Con el objeto de reducir el daño a parcelas contiguas del río, solo se realizará la extracción de los materiales ubicados en el cauce del río evitando extraer material en los linderos con las parcelas y que por efecto de las corrientes pueda socavar los predios colindantes y/o modificar la trayectoria natural del escurrimiento del río. • No extraer material en todo el cauce señalado, ya que es necesario proteger las márgenes, para esto deberá dejar una franja de terreno de al menos 2.5 m en cada margen, a fin de proteger la zona federal y evitar que se socaven los hombros marginales. • Respetar la profundidad de corte, superficie de aprovechamiento establecida y el volumen establecido, así como la reincorporación de materiales de diferente granulometría en los sitios de extracción y la nivelación, evitando desniveles significativos y pozas conforme se avance en la extracción de materiales. • No se deberá desviar el cauce del escurrimiento natural.	Sitio del proyecto										Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico

LÍNEA ESTRATÉGICA	3. TIERRA		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales	Abandono del sitio y restauración			
3.5. Aprovechamiento sustentable de materiales pétreos	Previo al inicio de actividades, se delimitará el área exacta del polígono de extracción con el propósito de evitar afectar más de lo autorizado. Será necesario delimitar los tramos del polígono de acuerdo a la profundidad máxima de extracción propuesta en el estudio hidráulico, para ello se colocarán estacas fácilmente visibles a cada 20m por la margen de acceso al polígono de extracción donde se indique la profundidad de extracción establecida en el estudio hidráulico a fin de que el operador de la maquinaria evite realizar una extracción más allá de esta profundidad. La extracción únicamente se realizará preferentemente en la temporada seca del año, dejando de extraer material en la temporada de lluvias con la finalidad de permitir la recarga de material. La extracción deberá apegarse a las profundidades máximas establecidas, lo cual asegurará una mejora en el funcionamiento hidráulico del río. Por ningún motivo se dejarán pozas en el cauce.	Sitio del proyecto										Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
3.6. Monitoreo de recarga de material	Realizar anualmente un monitoreo de la recarga de material en el banco ya que cuando la extracción se realiza en volúmenes significativos de grava y arena en el cauce a una tasa superior a la tasa natural de alimentación, o donde los volúmenes más pequeños se extraen bajo circunstancias inapropiadas existe un riesgo potencial para la degradación del medio ambiente.	Sitio del proyecto										Ejecución de cinco monitoreos de recarga de materiales en el banco de extracción previo a la temporada de lluvias y cinco monitoreos después de la temporada de lluvias	$150,000.00	Reporte de monitoreo topográfico realizado Registro documental y fotográfico
Costo por la ejecución de las medidas de mitigación de esta línea estratégica													**$150,000.00**	

LÍNEA ESTRATÉGICA: 4. AGUA

LÍNEA ESTRATÉGICA	4. AGUA		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales	Abandono del sitio y restauración			
4.1. Conservación de la calidad físico-química y bacteriológica del agua	• Los trabajos únicamente se realizarán en temporada de estiaje, momento en el que el río presenta su menor cauce, esto para evitar la contaminación del agua y la reducción de la afectación de hábitat de la fauna acuática, respetando siempre el programa de trabajo autorizado. • Prohibir que se realice mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el cauce del río. • Queda prohibido el vertimiento de materiales de cualquier tipo en el cauce del río o sus zonas federales y predios aledaños. • Se prohíbe al promovente y a sus trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el cauce del río. • Los camiones deberán ser cargados en la orilla del cauce y solo la maquina ingresará temporalmente al cauce. • Al inicio de operaciones de cada día la maquinaria encargada de la extracción deberá entrar al cauce perfectamente limpia.	Sitio del proyecto										Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
4.2. Prevención de descargas de aguas residuales sin tratamiento	• Una vez que se inicien operaciones, el promovente realizará la renta de un sanitario portátil, , lo anterior, con la finalidad de brindar el servicio sanitario a los trabajadores del proyecto, para lo cual se contratará una empresa que rente los módulos y tenga a cargo la disposición adecuada de las aguas residuales generadas, evitando de esta manera la descarga de las aguas servidas sin un tratamiento previo.	Sitio del proyecto										Renta de sanitarios portátiles con la disposición adecuada de las aguas residuales durante los cinco años de operación del proyecto.	$ 180,000.00	Registro documental y fotográfico
Costo por la ejecución de las medidas de mitigación de esta línea estratégica													**$ 180,000.00**	

LÍNEA ESTRATÉGICA: 5. FLORA

LÍNEA ESTRATÉGICA	5. FLORA		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento de materiales	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales pétreos	Abandono del sitio y restauración			
5.1. Estrategias de conservación de unidades de vegetación	Durante la temporada de lluvias y posterior a la misma se realizará la limpieza de caminos de acceso de manera periódica, retirando la vegetación secundaria y matorrales desarrollados por efecto de las lluvias, durante su ejecución se deberán respetar las siguientes medidas de protección: o Las actividades deben realizarse con medios manuales (machetes, picos, palas, etc.) y evitar la utilización de herbicidas o sustancias con efectos agresivos al ambiente. o Queda estrictamente prohibida la quema de material vegetativo así como de los residuos sólidos generados. o Para su pronta reintegración al suelo, el material vegetativo producto la limpieza deberá trozarse o triturarse y disponerse dentro de una zona definida cuidando que no formen apilamientos y que no modifiquen los patrones de escurrimiento superficial. Delimitar debidamente las poligonales para no afectar los márgenes del río y la flora más allá del área del trazo. Se recomienda colocar letreros de no traspaso. Las actividades de limpieza se restringirán al trazo del proyecto, evitando también la extracción o colecta de la vegetación nativa ubicada en el entorno.	Sitio del proyecto										Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responsable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
Costo por la ejecución de las medidas de mitigación de esta línea estratégica													$ -	

LÍNEA ESTRATÉGICA: 6. FAUNA

LÍNEA ESTRATÉGICA	6. FAUNA		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento de materiales	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales pétreos	Abandono del sitio y restauración			
6.1. Integridad de la fauna silvestre	• La extracción únicamente se realizará preferentemente en la temporada seca del año. • Las medidas dirigidas a la conservación de la Calidad físico-química y bacteriológica del agua impactarán de manera positiva sobre la fauna acuática, especialmente las siguientes: o Se prohíbe al promovente y a sus trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el cauce del río. o Los camiones deberán ser cargados en la orilla del cauce y solo la maquina ingresará temporalmente al cauce, preferentemente se utilizará excavadora con la finalidad de que no sea necesario el ingreso de la maquinaria al cauce, situándose esta sobre el camino existente en la zona federal del río Cacalotepec. • Se prohibirá a los trabajadores la cacería, daño, captura y/o apropiación de especies.	Sitio del proyecto	■	■	■	■		■	■			Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responsable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
6.2. Conservación de los hábitats terrestres	Respetar los horarios de trabajo los cuales se realizarán únicamente de forma diurna para permitir el desarrollo de actividades de la fauna con hábitos nocturnos, así como evitar prolongar los impactos intermitentes y acumulativos.	Sitio del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responsable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
6.3. Conservación de los hábitats acuáticos	Los hábitats acuáticos serán conservados con una configuración adecuada de la morfología del río, por ello es importante el cumplimiento de las medidas de mitigación dirigidas a la conservación de la morfología del río presentados anteriormente, entre las más relevantes se tienen: • Realizar la nivelación en las zonas donde se realizaron los cortes y extracción de materiales. • Por ningún motivo quedarán desniveles, pozas o encharcamientos en las zonas ocupadas por los bancos de aprovechamiento posterior al abandono del sitio. • En ningún caso se deberán dejar áreas con desniveles menores o mayores a las colindantes en dirección aguas abajo, lo cual evitará retener el recurso hídrico y las afectaciones aguas abajo del aprovechamiento. • No extraer material en todo el cauce señalado, ya que es necesario proteger las márgenes, para esto deberá dejar una franja de terreno de al menos 2.5 m en cada margen, a fin de proteger la zona federal y evitar que se socaven los hombros marginales. • Respetar la profundidad de corte, superficie de aprovechamiento establecida y el volumen establecido, así como la reincorporación de materiales de diferente granulometría en los sitios de extracción y la nivelación, evitando desniveles significativos y pozas conforme se avance en la extracción de materiales. • La extracción deberá apegarse a las profundidades máximas establecidas, lo cual asegurará una mejora en el funcionamiento hidráulico del río. Por ningún motivo se dejarán pozas en el cauce.	Sitio del proyecto						■			Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responsable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
Costo por la ejecución de las medidas de mitigación de esta línea estratégica													$ -	

LÍNEA ESTRATÉGICA: 7. PAISAJE

LÍNEA ESTRATÉGICA	7. PAISAJE		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio			
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento de materiales	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales pétreos	Abandono del sitio y restauración	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
7.1. Programa de señalización	Se ejecutará un programa de señalización permanente que consiste en la instalación de señalizaciones informativas y restrictivas, a fin de promover entre los trabajadores y la población la conservación de los recursos naturales. Por ello se instalará la siguiente señalética restrictiva: o Prohibición para tirar basura. o Prohibición para extraer plantas. o Prohibición para el encendido de fogatas. o Letrero de no cazar.	Sitio del proyecto	■	■	■	■	■	■	■	■		Diseño, elaboración e instalación de señalizaciones con las características indicas en la presente medida	$ 10,000.00	Registro documental y fotográfico
7.2. Minimización de elementos ajenos al paisaje	No se deberá permitir que permanezca la maquinaria en el cauce o zona federal fuera de los horarios de extracción, además de que se mantendrá ordenada toda área de trabajo.	Sitio del proyecto	■	■				■	■		■	Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
7.3. Reducción del tráfico vehicular	Para no causar congestionamientos vehiculares y malestares a los pobladores vecinos, se prohibirá el estacionar vehículos de carga o maquinaria sobre carreteras de transito constante o calles aledañas.	Entorno del proyecto								■		Aplicación de medidas de mitigación y criterios ambientales por parte del personal responable de la actividad.	No aplica	Registro documental y fotográfico
Costo por la ejecución de las medidas de mitigación de esta línea estratégica													**$ 10,000.00**	

LÍNEA ESTRATÉGICA: 8. MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO

LÍNEA ESTRATÉGICA	8. MEDIO SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento							Abandono del sitio			
IDENTIFICACIÓN DE LA MEDIDA	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE ACCIÓN	Limpieza y delimitación del polígono de extracción	Extracción de material en greña	Traslado de material	Cribado y almacenamiento de materiales	Mantenimiento	Limpieza	Nivelaciones	Comercialización de materiales pétreos	Abandono del sitio y restauración	Concepto a ejecutar	Costo	Documento probatorio
8.1. Capacitación del personal	Para reducir la probabilidad de accidentes durante la ejecución del proyecto, en primera instancia se realizará una capacitación a los trabajadores enfocado a los riesgos de trabajo a los que están expuestos, por puesto de trabajo y área laboral, de la misma forma se proporcionará a los trabajadores la capacitación y adiestramiento para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal; con base en las indicaciones, instrucciones o procedimientos que elabore el fabricante de tal equipo de protección personal.	Sitio del proyecto										Capacitación del personal en materia de seguridad e higiene en el trabajo.	$ 3,000.00	Registro documental y fotográfico
8.2. Equipo de protección personal	En función de los riesgos de trabajo a los que estarán expuestos los trabajadores por las actividades que desarrollarán o por las áreas en donde se encuentren se otorgará el equipo de protección personal que se indica a continuación: o Cascos a los trabajadores para protección de la cabeza. o Lentes de seguridad. o Chalecos de trabajo de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que puedan ser ubicados con facilidad. o Mascarilla sencilla de protección contra polvos (cubrebocas industrial). o Guantes de carnaza. o Tapones auditivos para evitar daños por la exposición al ruido. El promovente deberá cumplir además con las obligaciones especificadas en la norma NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Sitio del proyecto										Entrega de equipo de protección personal a los trabajadores del proyecto	$ 10,000.00	Registro documental y fotográfico
8.3. Señalización y demarcación en áreas de trabajo	Se colocará una señalización rigurosa, en términos de las normas NOM-026-STPS-2008 y NOM-003-SEGOB/2002, en todas aquellas áreas dentro de los bancos y sitios en las áreas de almacenamiento en los que exista riesgo de accidentes.	Sitio del proyecto										Diseño, elaboración e instalación de señalizaciones	$ 5,000.00	Registro documental y fotográfico
Costo por la ejecución de las medidas de mitigación de esta línea estratégica													**$ 18,000.00**	

7.3 CONCLUSIONES

Con el desarrollo de los diferentes capítulos que integran el estudio de impacto ambiental y que permitieron conocer las condiciones biofísicas y socioeconómicas prevalecientes en el Sistema ambiental y la forma en la que los factores ambientales interaccionarán con las actividades del proyecto, nos encontramos en posibilidad de generar las siguientes conclusiones.

Considerando al paisaje como una expresión de los diversos factores ambientales del SA y como representación física y perceptual de las relaciones históricas de los pobladores con el medio. En su estado actual, el paisaje se encuentra integrado por un conjunto de usos de suelo derivados de la transformación de las condiciones naturales del territorio, sin que presente en su estructura elementos que puedan ser de interés para la conservación. El paisaje observado en el entorno del proyecto presenta una representatividad baja de las condiciones del paisaje del SA, en el los escenarios más representativos se encuentran en los sistemas de lomeríos de la zona norte, que presentan aún una cubierta vegetal forestal.

En cuanto a las condiciones de la sección del territorio que interactuará directamente con el proyecto en términos de recursos endógenos (naturales, construidos y humanos), se observa que en el polígono donde pretende establecerse la extracción de materiales, únicamente durante la temporada de estiaje se dan las condiciones para el desarrollo de una incipiente vegetación estacional, la cual es removida posteriormente por las corrientes que se presentan durante la temporada de lluvias. Por otro lado, la fauna acuática únicamente es posible de encontrar en la temporada de lluvias, ya que en la temporada de estiaje el lecho permanece seco. En lo que se refiere a los recursos construidos, se tiene la presencia de caminos de acceso en buenas condiciones así como una accesibilidad muy alta a carreteras pavimentada; siendo estas la principal infraestructura que será requerida para la operación del proyecto. El entorno, como también se ha dicho, muestra un mosaico de usos de suelo, con la predominancia de los usos agrícolas y pastizales. Se encuentra perturbado por diversas actividades humanas por lo que no se tienen sitios de importancia ambiental de interés para su conservación.

Una vez identificadas las actividades del proyecto así como las características actuales del entorno (escenario cero) se realizó la Evaluación del Impacto Ambiental partiendo de la consideración del impacto como la diferencia que tendría el entorno en ausencia de la actividad causante y la que tendrá en presencia de este. Se observó una importante aptitud para el desarrollo del proyecto por lo que es posible decir que el entorno cumple con los

requisitos locacionales para el desarrollo de la actividad con lo que se reducen de forma importante los posibles impactos a generar.

De acuerdo a los estudios realizados en el sitios, la sección propuesta para la extracción de materiales se encuentra en una zona sensiblemente recta, ya que como se vio más arriba, se tiene una baja sinuosidad y disponibilidad de materiales pétreos, por lo que las actividades de extracción en las condiciones de aprovechamiento y con las medidas de mitigación planteadas no afectará la morfología natural del cauce; al respecto, entre los impactos positivos a destacar, se tienen que durante los trabajos de extracción se contribuirá al desazolve del río, recuperando su canal natural y logrando la conformación del lecho con un mejor funcionamiento hidráulico, con ello se reducirá el riesgo de inundaciones y erosión de márgenes debido a desbordamientos; lo anterior tendrá también de forma indirecta la protección de los terrenos agrícolas aledaños debido a inundaciones.

Si bien, se tiene una aptitud para el desarrollo del proyecto, el cual no se prevé sea un elemento determinante las condiciones ecológicas del sistema ambiental, ya que en el sitio del proyecto así como su área de influencia existen marcas de antropogenización y de presión sobre los recursos como grava y arena debido al crecimiento urbano, es innegable que se tendrán afectaciones sobre la calidad ambiental del entorno. De acuerdo a los resultados del Estudio de Impacto Ambiental se prevé que con la ejecución del proyecto se presenten 34 impactos compatibles, 22 moderados y 7 impactos severos. Del análisis de la evaluación realizada, se puede llegar a la conclusión de que la mayoría de impactos presentados muestran una valoración compatible dado que en el sitio, en el escenario actual o cero del proyecto, se tiene una presión a los bancos de materiales sobre el lecho del río sin concesión, dada la demanda de materiales para la industria de la construcción continuándose la extracción de materiales de manera irregular ante las autoridades locales y federales.

Con la realización del proyecto se tendrá la oferta de materiales pétreos cubriendo parte de la demanda insatisfecha. Aunado a ello, la autoridad tendrá el conocimiento de la forma y cantidades de materiales que se estarán explotando, así como de las medidas de mitigación y compensación aplicadas con el objetivo de conservar la calidad ambiental del SA.

Una vez analizados los impactos ambientales identificados en esta evaluación, y considerando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, las cuales al ser estricta y correctamente aplicadas por el promovente se determina **que el proyecto es ambientalmente viable.**

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

8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

8.1.1 Planos definitivos

Se anexan planos del banco de material correspondientes a la planta topográfica general, perfiles de terreno y secciones transversales.

- Planta topográfica general
- Secciones

8.1.2 Fotografías

Se anexa reporte fotográfico del sitio del proyecto.

8.1.3 Videos

No se anexan videos

8.1.4 Listas de flora y fauna

Lista anexa en el capítulo IV

8.2 OTROS ANEXOS

ANEXO (A) Copia certificada de la identificación oficial del promovente C. Domínguez Acevedo Gubedano

ANEXO (B) Cédula de Identificación Fiscal del Promovente

ANEXO (C) Contrato de comodato

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

ANEXO (D) MAPAS

1) Croquis de Macrolocalización
2) Regionalización Ambiental Biofísica
3) POERTEO
4) Áreas Naturales Protegidas
5) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

6) Regiones Terrestres Prioritarias
7) Regiones Hidrológicas prioritarias
8) Regiones Marinas Prioritarias
9) ANP´S Y CORREDORES BIOLÓGICOS
10) Carta Topográfica
11) Climas
12) Índice de Vulnerabilidad de inundación
13) Geología
14) MERCALLI
15) Elevaciones
16) Sistemas de Topoformas
17) Edafología
18) Hidrología Superficial
19) Hidrología Subterránea
20) Ciclones
21) RAMSAR
22) Humedales
23) Manglares
24) Uso de Suelo y Vegetación
25) Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal

ANEXO (E) ESTUDIO HIDROLÓGICO

ANEXO (F) ESTUDIO HIDRÁULICO

ANEXO (G) PLANOS

8.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente LGEEPA.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad genética entre los organismos vivos que forman parte de los ecosistemas, incluyendo la diversidad y la integridad biológica dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables.

Capacidad de Carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

Contaminación: La presencia de contaminantes en el ambiente o cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o

cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia, entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Fauna silvestre: Las especies animales terrestres, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio del Estado y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación

Flora silvestre: Las especies vegetales terrestres, así como hongos que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente en el territorio del Estado, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Georreferenciación: Actividades de medición que se realizan en el campo con el objeto de obtener las coordenadas geográficas de un punto (latitud y longitud).

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico- infecciosas.

Medidas de prevención y mitigación: Conjunto de disposiciones y acciones que tienen, por objeto prevenir y mitigar los impactos ambientales, que ocasionan las acciones y actividades de proyectos.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del Hombre.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Restauración: Conjunto de actividades durante la etapa de abandono productivo tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos,

9 BIBLIOGRAFÍA

APARICIO, FRANCISCO 2012. Fundamentos de hidrología Subterránea. Editorial Limusa. México.

CONDESA FDEZ.-VÍTORA, Vicente. 1998.Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid, España: Ed. Mundi Prensa.

CUSTODIO E. 1983. Hidrología subterránea. Editorial Omega. Segunda edición. España.

DONÉNECH, XAVIER, et al. 2006 Química Ambiental de sistemas terrestres, Editorial Reverte.

DECLARACIÓN DE RÍO DE JANEIRO SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (Cumbre de la tierra) 1992

FELICES R. ARTURO. 1998. Introducción a la hidráulica fluvial. Facultad de Ingeniería Civil

Universidad Nacional de Ingeniería. Perú.

INEGI, Cartografía topográfica y temática del sitio.

GONZALEZ, LUIS. 2002. Ingeniería Geológica. Editorial Pearson. España.

GÓMEZ, O. DOMINGO, 2002, Evaluación de Impacto Ambiental, un Instrumento preventivo para la Gestión Ambiental, Editorial Mundi-Prensa, España.

HENRY, J. GLYNN. 1999. Ingeniería Ambiental. Editorial Prentice Hall. México.

MUÑOZ CRIADO, ARANCHA. Guía metodológica. Estudios del paisaje. Ed. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.

PRICE, MICHAEL. 2010 Agua Subterránea. Editorial Limusa. México.

VILLASEÑOR R., J. L. Y F. J. ESPINOSA G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México.

Publicaciones

M. RINALDI,a. SEDIMENT MINING IN ALLUVIAL CHANNELS: PHYSICAL EFFECTS AND MANAGEMENT PERSPECTIVES. RIVER RESEARCH AND APPLICATIONS 2005

XIX AKÉ, GILBERTO, Estado actual y futuro de la cartografía de suelos en México, 2010.

Páginas web consultadas

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

http://www.semarnat.gob.mx

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

http://www.conabio.gob.mx/

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas

http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/

Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable

http://www.ecologiaysustentabilidad.oaxaca.gob.mx

Comisión Nacional del Agua

http://www.conagua.gob.mx

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0256/02/24

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

La información correspondiente al domicilio, Clave Única de Registro de Población, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en las páginas 16 y 17.

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.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA

V. Firma del titular del área.

Biól. Abraham Sánchez Martínez.

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

ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69 en la sesión concertada el 19 de abril del 2024.

Disponible para su consulta en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf