

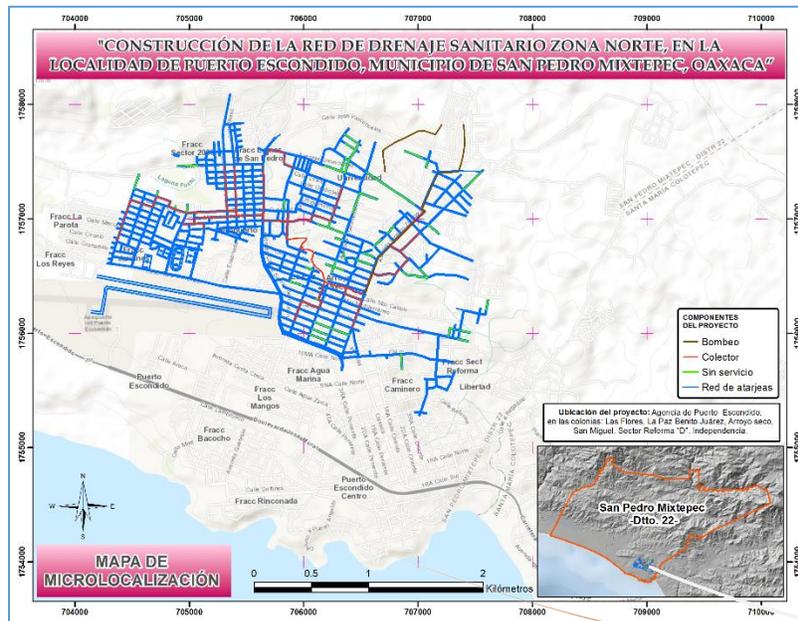


PRESENTA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL_P

PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE DRENAJE SANITARIO ZONA NORTE, EN LA LOCALIDAD DE PUERTO ESCONDIDO, MUNICIPIO DE SAN PEDRO MIXTEPEC, OAXACA".



MARZO DE 2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I.....	1
I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1 NOMBRE DEL PROYECTO.	1
I.1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
I.1.2 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	2
I.2 DATOS DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
I.2.1 Nombre del proyecto.	2
I.2.2 Ubicación del proyecto.	3
I.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	3
I.4 Presentación de la documentación legal.....	3
I.5 PROMOVENTE.....	3
I.5.1 Nombre o razón social.....	3
I.5.2 Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C).....	3
I.5.3 Nombre y cargo del representante legal.....	3
I.5.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	3
I.6 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3
I.6.1 Nombre o razón social.....	3
I.6.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	4
I.6.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	4
I.6.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	4
CAPÍTULO II.....	5
II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5

II.3.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	45
II.3.10	Infraestructura para el manejo y disposición de adecuada de los residuos	46
CAPITULO III		48
III VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN		48
III.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS		48
	Ahorro de dinero	87
CAPITULO IV		92
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO		92
IV.1 Delimitación del área de estudio		92
IV.1.1	Delimitación del Sistema Ambiental (SA)	93
IV.1.2	Sistema ambiental (SA)	95
IV.2 Área de influencia (AI)		96
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental		96
IV.4 Aspectos abióticos		97
IV.4.1	Clima	97
IV.4.2	Evapotranspiración	97
IV.4.3	Temperaturas	97
IV.4.4	Tormentas eléctricas e inundaciones	99
IV.4.5	Aire	102
IV.4.6	Geología	102
IV.4.7	Geomorfología	104

IV.4.8	Susceptibilidad a la zona sísmica.....	107
IV.4.9	Fallas y fracturas.....	110
IV.4.10	Suelos.....	112
IV.4.11	Hidrología	115
IV.4.12	Hidrología superficial.....	116
IV.4.13	Hidrología subterránea.....	118
IV.5	Aspectos bióticos.....	119
IV.5.1	Flora	119
IV.5.2	Fauna	124
IV.5.3	Paisaje.....	127
IV.6	Aspectos socioeconómicos.....	129
IV.7	Población.....	130
IV.7.1	Vivienda.....	132
IV.7.2	Población Económicamente Activa.	134
IV.7.3	Educación.....	135
IV.7.4	Salud.	137
IV.7.5	Migración.....	142
IV.7.6	Marginación.....	142
IV.8	Diagnóstico ambiental.....	143
CAPITULO V	147
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .	147
V.1	Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	147
V.1.1	Indicadores de impacto.....	159
V.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto.....	160
V.1.3	Lista indicativa de indicadores de impacto.....	162

V.1.4	Criterios.....	162
V.1.5	Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	163
V.1.6	Resultados del método matricial.....	164
V.1.7	Descripción de impactos generados.....	166
CAPITULO VI.....		168
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	168
VI.1	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE.....	168
VI.1.1	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.....	168
VI.1.2	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	171
VI.1.3	ETAPA DE OPERACIÓN.....	174
VI.1.4	ETAPA DE MANTENIMIENTO.....	175
VI.2	RELACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES.....	176
CAPITULO VII.....		177
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES.....	177
VII.1	Programa de vigilancia ambiental.....	182
VII.1.1	Desarrollo del programa de Vigilancia ambiental.....	182
VII.2	Conclusiones.....	186
CAPITULO VIII.....		190
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	190

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN I-1 MAPA DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	2
ILUSTRACIÓN II-1 MAPA DE MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	7
ILUSTRACIÓN II-2 RED DE DRENAJE CRUCE UNO EN ARROYO SECO EN LAS COORDENADAS UTM ZONA 14 UNIDADES METROS DATUM WGS84, X = 705765.83 M E Y EN Y= 1757078.79 M N EN LA CALLE VICENTE GUERRERO NÓTESE EN LA IMAGEN RESALTADA EN CÍRCULO ROJO LA TUBERÍA QUE VIERT AGUAS RESIDUALES DE FORMA DIRECTA.	10
ILUSTRACIÓN II-3 VISTA DEL CRUCE UNO DEL PROYECTO AGUAS ABAJO, NÓTESE LA PRESENCIA DE <i>MUSA PARADISIACA</i> COMO ESPECIE DOMINANTE QUE NO SERÁ AFECTADA POR EL PROYECTO.	10
ILUSTRACIÓN II-4 VISTA DEL CRUCE UNO DEL PROYECTO AGUAS ARRIBA NÓTESE LA PRESENCIA DE <i>MUSA PARADISIACA</i> , TIRADEROS CLANDESTINOS Y TUBOS QUE DESCARGA DE FORMA DIRECTA AGUAS RESIDUALES.....	11
ILUSTRACIÓN II-5 RED DE DRENAJE CRUCE DOS EN ARROYO SECO EN LAS COORDENADAS UTM ZONA 14 UNIDADES METROS DATUM WGS84, EN X: 706026.39 M E Y EN Y: 1756785.07 M N EN LA CALLE FRANCISCO VILLA SE OBSERVA EUTROFIZACIÓN POR DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES LAS ESPECIES VEGETALES PRESENTES SON <i>MUSA PARADISIACA</i> Y <i>MANGIFERA INDICA</i> . QUE NO SERÁN AFECTADAS.	11
ILUSTRACIÓN II-6 RED DE DRENAJE CRUCE TRES EN ARROYO SECO EN LAS COORDENADAS UTM ZONA 14 UNIDADES METROS DATUM WGS84 EN X 706328.28 M E Y EN Y 1757215.41 M N EN LA CALLE GLADIOLAS, SE OBSERVAN ESPECIES VEGETALES QUE O SE VERÁN AFECTADAS POR EL PROYECTO. EL PUENTE TIENE UNA LONGITUD DE 10.5 M DONDE SE PUEDE OBSERVAR QUE LA VEGETACIÓN PRESENTE SE ENCUENTRA EN LOS EXTREMOS DEL MISMO POR TAL MOTIVO NO SE AFECTARA.	12
ILUSTRACIÓN II-7 VISTA DEL CRUCE TRES DEL PROYECTO AGUAS ABAJO NÓTESE LA PRESENCIA DE <i>MUSSA PARADISIACA</i> A UN COSTADO DEL PUENTE ESPECIE QUE NO SE VERÁ AFECTADA.	12
ILUSTRACIÓN II-8 RED DE DRENAJE CRUCE CUATRO EN ARROYO SECO EN LAS COORDENADAS UTM ZONA 14 UNIDADES METROS DATUM WGS84, EN X 706229.12 M E Y EN Y 1756524.27 M N EN LA CALLE MAR TIMOR SE OBSERVAN ESPECIES VEGETALES RUDERALES Y DE ORNATO <i>MUSSA PARADISIACA</i> EN LOS EXTREMOS DE LA CALLE.....	13
ILUSTRACIÓN II-9 RED DE DRENAJE CRUCE CINCO CON EL ARROYO SECO EN LAS COORDENADAS UTM ZONA 14 UNIDADES METROS DATUM WGS84, 706118.86 M E Y EN Y 1756422.11 M N EN LA CALLE MAR CASPIO SE OBSERVA LA PRESENCIA DE ELEMENTOS DE ORNATO <i>COCOS NUCIFERA</i> , <i>TERMINALIA CAPPATA</i>	13
ILUSTRACIÓN II-10 RED DE DRENAJE CRUCE SEIS CON EL ARROYO SECO EN LAS COORDENADAS UTM ZONA 14 UNIDADES METROS DATUM WGS84, EN X: 705785.00 M E Y EN Y: 1757188.59 M N EN LA CALLE 5	

DE FEBRERO SE OBSERVAN COMO ELEMENTOS DE ORNATO <i>MUSSA PARADISIACA</i> Y <i>COCOS</i> <i>NUCIFERA</i>	14
ILUSTRACIÓN II-11 RED DE DRENAJE CRUCE SIETE CON EL ARROYO SECO EN LAS COORDENADAS UTM ZONA 14 UNIDADES METROS DATUM WGS84, EN X 706335.46 M E Y EN Y: 1757147.21 M N EN LA CALLE CLAVELES, NÓTESE QUE EL A´REA CORRESPNDE A UNA ZONA URBANA DONDE EL CAUSE PRESENTA IMPORTANTES PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN.....	14
ILUSTRACIÓN II-12 RED DE DRENAJE CRUCE OCHO CON EL ARROYO SECO EN LAS COORDENADAS UTM ZONA 14 UNIDADES METROS DATUM WGS84, EN X: 706455.84 M E Y EN Y: 1756469.58 M N EN LA CALLE ÁLVARO OBREGÓN SE OBSERVA EL CRUCE Y QUE LAS ESPECIES VEGETALES NO SERÁN AFECTADAS DEBIDO A QUE SE UTILIZARA PARTE DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.	15
ILUSTRACIÓN II-13 VISTA DEL CRUCE OCHO DEL PROYECTO AGUAS ARRIBA NÓTESE QUE EXISTE UN VADO Y LA PRESENCIA DE ESPECIES RUDERALES PRINCIPALMENTE HERBÁCEAS QUE NO SERÁN AFECTADAS POR EL PROYECTO.	15
ILUSTRACIÓN II-14 VISTA DEL CRUCE OCHO DEL PROYECTO AGUAS ABAJO NÓTESE LA PRESENCIA DE ESPECIES RUDERALES Y ESPECIES CULTIVADAS COMO SON: <i>MUSSA PARADISIACA</i> QUE NO SERÁN AFECTADAS POR EL PROYECTO.....	16
ILUSTRACIÓN II-15 RED DE DRENAJE CRUCE NUEVE CON EL ARROYO SECO EN LAS COORDENADAS UTM ZONA 14 UNIDADES METROS DATUM WGS84, EN X: 706276.26 M E Y EN Y: 1756486.18 M N EN AVENIDA CUAUHTÉMOC SE OBSERVA LA EUTROFIZACIÓN DEL AGUA POR LA DESCARGA DIRECTA DE AGUAS RESIDUALES EN EL ARROYO.	16
ILUSTRACIÓN II-16 RED DE DRENAJE CRUCE DIEZ CON EL ARROYO SECO EN LAS COORDENADAS UTM ZONA 14 UNIDADES METROS DATUM WGS84, EN X: 707324.41 M E Y EN Y: 1756091.84 M N EN LA CALLE MAR MEDITERRÁNEO SE OBSERVA LA PRESENCIA DE ESPECIES RUDERALES COMO EL <i>AROUNDO DONAX</i>.....	17
ILUSTRACIÓN II-17 VISTA DEL CRUCE DIEZ DEL PROYECTO AGUAS ARRIBA NÓTESE LA PRESENCIA DE ESPECIES RUDERALES QUE NO SERÁN AFECTADAS POR EL PROYECTO.	17
ILUSTRACIÓN II-18 VISTA DEL CRUCE DIEZ DEL PROYECTO AGUAS ABAJO NÓTESE LA PRESENCIA DE ESPECIES RUDERALES QUE NO SERÁN AFECTADAS POR EL PROYECTO.	18
ILUSTRACIÓN II-18 ZONA FERAL DE LA LAGUNA FUCHI, Y LOCALIZACIÓN DE LA RED DEL COLECTOR, NÓTESE QUE NO SE OCUPARA LA ZONA FEDERAL, SIN EMBARGO EN LAS ORILLAS DE LA LAGUNA EXISTEN EDIFICACIONES QUE CORRESPONDEN A VIVIENDAS UNIFAMILIARES MISMAS QUE VIERTEN SUS AGUAS RESIDUALES A ESTE CUERPO DE AGUA.	19
ILUSTRACIÓN II-19 CANAL DE AGUAS RESIDUALES POR EL LADO SUR QUE SE VIERTEN A LA LAGUNA FUCHI.	20

ILUSTRACIÓN II-20 LAGUNA FUCHI SE OBSERVA LA PRESENCIA DE LIRIO (EICHHORNIA CRASSIPES) ESPECIE INVASORA.....	21
ILUSTRACIÓN II-21 EN INMEDIACIONES DE LAGUNA FUCHI EXISTE DEPÓSITO DE DESECHOS DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN. Y CONSTRUCCIONES INVADIENDO LA ZONA FEDERAL.....	21
ILUSTRACIÓN II-22 PRESENCIA DE TUBOS DE DESCARGA DIRECTA HACIA LA LAGUNA	22
ILUSTRACIÓN II-23 SE OBSERVA OCUPACIÓN TIPO ESTACIONAMIENTO MUY CERCA DE LA LAGUNA FUCHI ASÍ COMO ESTRUCTURAS DE CABLEADO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	22
ILUSTRACIÓN II-24 LÍMITE DE LA LAGUNA OCUPADO POR VEHÍCULOS DE USO PARTICULAR.....	23
ILUSTRACIÓN II-25 LAGUNA FUCHI PRESENCIA DE LIRIOS (EICHHORNIA CRASSIPES) Y TULE (TYPHA LATIFOLIA)	23
ILUSTRACIÓN II-26 CASAS Y TERRENOS COLINDANTES CON LAGUNA FUCHI CON PRESENCIA DE VEGETACIÓN RUDERAL.....	24
ILUSTRACIÓN II-27 PRESENCIA DE GANADO EN LAS ORILLAS DE LA LAGUNA	24
ILUSTRACIÓN II-28 CAMPO DE FUTBOL QUE SE ENCUENTRA AL ESTE DE LA LAGUNA FUCHI.....	25
ILUSTRACIÓN II-29 CASA CERCANA A LA LAGUNA DENTRO DE LA ZONA FEDERAL SE OBSERVA LA PRESENCIA DE ESPECIES RUDERALES. EN ESTA ZONA NO SE CONSIDERA LA INSTALACIÓN DE LA RED DE DRENAJE.....	25
ILUSTRACIÓN II-30 CAMINO QUE SE UBICA AL LADO DE LA LAGUNA FUCHI.....	26
ILUSTRACIÓN II-32 VERTIMIENTO DE AGUAS GRISES DE FORMA DIRECTA A LA CALLE.....	28
ILUSTRACIÓN II-33 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DENOMINADA “ZONA NORTE”	28
ILUSTRACIÓN II-31 TUBERÍA ZANJEO E INSTALACIÓN.....	34
ILUSTRACIÓN II-32 POZO DE VISITA COMÚN.....	35
ILUSTRACIÓN II-33 CARACTERÍSTICAS DE UN CÁRCAMO DE BOMBEO	38
ILUSTRACIÓN II-34 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	41
ILUSTRACIÓN III-1. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA QUE SE UBICA EL PROYECTO.....	65
ILUSTRACIÓN III-2 UGAS QUE SE UBICA EL PROYECTO (POERTEO).....	70
ILUSTRACIÓN III-3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL.....	77
ILUSTRACIÓN III-4 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA ESTATAL.....	79
ILUSTRACIÓN III-5 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.....	81
ILUSTRACIÓN III-6 MAPA DE REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.....	83
ILUSTRACIÓN III-7 MAPA DE REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.....	84
ILUSTRACIÓN III-8 REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.....	88
ILUSTRACIÓN III-9 ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN.....	90
ILUSTRACIÓN IV-1. SISTEMA AMBIENTAL.....	94

ILUSTRACIÓN IV-3. CLIMOGRAMA.	99
ILUSTRACIÓN IV-2. TIPO DE CLIMA PRESENTE EN EL SA.	101
ILUSTRACIÓN IV-4. GEOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL	103
ILUSTRACIÓN IV-5. PROVINCIA FISIAGRÁFICA	104
ILUSTRACIÓN IV-6. SISTEMA DE TOPOFORMAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	105
ILUSTRACIÓN IV-7. TOPOGRÁFICO DEL SISTEMA AMBIENTAL	106
ILUSTRACIÓN IV-8. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DEL ESTADO DE OAXACA.	108
ILUSTRACIÓN IV-9. ZONA SÍSMICA DEL PROYECTO.	109
ILUSTRACIÓN IV-10. FALLAS Y FRACTURAS CERCANAS AL ÁREA DEL PROYECTO.	111
ILUSTRACIÓN IV-11. TIPO DE SUELO PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO.	113
ILUSTRACIÓN IV-12. PENDIENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....	114
ILUSTRACIÓN IV-13. HIDROLOGÍA DE SUBCUENCA DEL SISTEMA AMBIENTAL	115
ILUSTRACIÓN IV-14. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	117
ILUSTRACIÓN IV-15. A) <i>COCOS NUCIFERA</i> B) <i>MANGIFERA INDICA</i> . C) <i>TERMINALIA CATAPPA</i> D) <i>ACASIA</i> <i>FARMESANA</i> E) <i>MUSSA PARADISIACA</i> F) <i>AROUNDO DONAXEJEMPALRES DISPERSOS QUE FORMAN</i> <i>ELEMENTOS DE ORNATO</i>	122
ILUSTRACIÓN IV-16. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN REPORTADOS DE ACUERDO AL INEGI EN LA CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE V EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	124
ILUSTRACIÓN VII-1. PROGRAMA DE SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA AMBIENTAL.....	181

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II-1 INVERSIÓN REQUERIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE DRENAJE.....	8
TABLA II-2 CRONOGRAMA DE OBRAS Y ACTIVIDADES.....	30
TABLA II-3 TIPO DE INFRAESTRUCTURA	31
TABLA II-4 CALLES CON CORTE Y RUPTURA DE PAVIMENTO	32
TABLA II-5 POZOS DE VISITA SERÁN DE PROFUNDIDADES.....	35
TABLA III-1. REGIÓN ECOLÓGICA	66
TABLA III-2. ESTRATEGIAS DE LA UAB 142 Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.	66
TABLA III-3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA UGA DONDE INCIDE EL PROYECTO	71
TABLA III-4. LINEAMIENTOS DE LAS UGA’S.....	71
TABLA III-5 CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO (POERTEO).	71
TABLA IV-1. COORDENADAS UTM DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	95
TABLA IV-2. COORDENADAS UTM DEL ÁREA DE INFLUENCIA	96
TABLA IV-3. DATOS DE TEMPERATURA REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20326).....	98
TABLA IV-4. DATOS DE PRECIPITACIÓN REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20326).....	99
TABLA IV-5. FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20326)....	99
TABLA IV-6. NÚMERO DE MUNICIPIOS EN LAS DIFERENTES ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.	107
TABLA IV-7. REGIONES Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ESTADO DE OAXACA.	118
TABLA IV-8. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN A NIVEL MUNICIPAL.....	119
TABLA IV-9. CATEGORÍAS DE RIESGO DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010.....	121
TABLA IV-10. ESPECIES DE FLORA PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO	121
TABLA IV-11. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE AVES.	124
TABLA IV-12. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES MAMÍFEROS.	125
TABLA IV-14. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE REPTILES.....	126
TABLA IV-15. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS DEL SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS, 1974. (MODIFICADA).	128
TABLA IV-16. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS EN LA ZONA DEL PROYECTO.	129
TABLA IV-17. POBLACIÓN 1990-2010.....	130
TABLA IV-18. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD, 2010.	130
TABLA IV-19. INDICADORES DE POBLACIÓN 1990-2010.	131
TABLA IV-20. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS, SEGÚN CONDICIÓN DE HABLA INDÍGENA Y ESPAÑOL, 2010.....	131

TABLA IV-21. LENGUAS INDÍGENAS EN EL MUNICIPIO, 2010.....	131
TABLA IV-22. VIVIENDAS HABITADAS POR TIPO DE VIVIENDA, 2010.	132
TABLA IV-23. VIVIENDAS PARTICULARES POR NÚMERO DE CUARTOS, 2010.	132
TABLA IV-24. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR NÚMERO DE DORMITORIOS, 2010	133
TABLA IV-25. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR TIPO DE SERVICIOS CON LOS QUE CUENTAN, 2010.	133
TABLA IV-26. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS SEGÚN BIENES MATERIALES CON LOS QUE CUENTAN, 2010.....	134
TABLA IV-27. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SEXO, 2010.....	134
TABLA IV-28. TASA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA, 2010.	134
TABLA IV-29. POBLACIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE ASISTENCIA ESCOLAR POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO, 2010.	135
TABLA IV-30. POBLACIÓN QUE NO SABE LEER Y ESCRIBIR SEGÚN SEXO, 2010.	135
TABLA IV-31. POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS, POR NIVEL DE ESCOLARIDAD SEGÚN SEXO, 2010.....	135
TABLA IV-32. POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS, SEGÚN GRADO DE ESCOLARIDAD Y SEXO, 2010.	136
TABLA IV-33. ALUMNOS(AS) INSCRITOS EN ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO, 2010.	136
TABLA IV-34. ALUMNOS(AS) EGRESADOS DE ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO, 2010.	136
TABLA IV-35. DOCENTES EN ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO, 2010.....	137
TABLA IV-36. INSTALACIONES DE ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO 2010.....	137
TABLA IV-37. POBLACIÓN TOTAL SEGÚN DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD POR SEXO, 2010. ...	137
TABLA IV-38. POBLACIÓN TOTAL POR SEXO SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.....	138
TABLA IV-39. POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS POR SEXO Y NIVEL DE ESCOLARIDAD SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.....	138
TABLA IV-40. POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS POR SEXO Y CONDICIÓN DE ALFABETISMO SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.	139
TABLA IV-41. POBLACIÓN TOTAL POR SEXO Y CONDICIÓN DE DERECHOHABIENCIA SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.	140
TABLA IV-42. POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR SEXO Y CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.....	141
TABLA IV-43. POBLACIÓN TOTAL POR LUGAR DE NACIMIENTO SEGÚN SEXO, 2010.	142
TABLA IV-44. POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS POR LUGAR DE RESIDENCIA EN JUNIO DE 2005 SEGÚN SEXO.	142
TABLA IV-45. INDICADORES DE MARGINACIÓN, 2010.	143

TABLA IV-46. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN POR CARACTERÍSTICAS SELECCIONADAS, 2010.	143
TABLA IV-47. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE OCUPANTES EN VIVIENDAS POR CARACTERÍSTICAS SELECCIONADAS, 2010.	143
TABLA IV-48. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA.....	144
TABLA IV-49. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE OCUPANTES EN VIVIENDAS POR CARACTERÍSTICAS SELECCIONADAS, 2010.	145
TABLA IV-50. ESCALA DE CALIFICACIÓN.	146
TABLA V-1 MATRIZ DE IMPACTOS (CUALITATIVA)	150
TABLA V-2 MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	152
TABLA V-2. MAGNITUD DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS.	153
TABLA V-4 MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS	154
TABLA V-5 MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN	155
TABLA V-6 MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS	156
TABLA V-7 MATRIZ GENERAL DE RESIDUALES	157
TABLA V-8. CARACTERÍSTICAS DEL ESCENARIO AMBIENTAL E INDICADORES DE IMPACTO A CONSIDERAR. 159	
TABLA V-9. MATRIZ GENERAL DE IMPACTOS.....	164
TABLA V-10. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS.....	164
TABLA V-11. MATRIZ E.	165
TABLA V-12. MATRIZ F.	165
TABLA VII-1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	183

CAPITULO I

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

I.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

“CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE DRENAJE SANITARIO ZONA NORTE, EN LA LOCALIDAD DE PUERTO ESCONDIDO, MUNICIPIO DE SAN PEDRO MIXTEPEC, OAXACA”

Que en lo sucesivo será referido como **“el proyecto”**

I.1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el Estado de Oaxaca, particularmente en el Municipio de San Pedro Mixtepec - Dto. 22 - en las coordenadas geográficas Latitud 15°51'43''N y Longitud 97°04' Entre los paralelos 15°51' y 16°02' de latitud norte; los meridianos 96°53' y 97°13' de longitud oeste; altitud entre 0 y 100 m

Municipio de San Pedro Mixtepec

El municipio de San Pedro Mixtepec, se localiza en las coordenadas 97°05' longitud oeste, 16°59' latitud norte y a una altura de 220 msnm. Limita al norte con el municipio de San Gabriel Mixtepec; al sur con el océano Pacífico; al este con Santa María Colotepec; al Oeste con Santa María temaxcaltepec y Santos Reyes Nopala.

La superficie total del municipio es de 325.04 KM² y la superficie del municipio en relación al estado es del 0.35% los principales ríos que se encuentran en el municipio son: el río de las Vacas y el río Sangre; los cerros más sobresalientes son: del Zopilote, del Ocote, de la Campana y del Águila.



Ilustración I-1 Mapa de macrolocalización del proyecto.

I.1.2 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Para le etapa de preparación del sitio y construcción se espera que se realice en un tiempo de 40 meses y la vida útil del proyecto se estima en 50 años; sin embargo, este tiempo podrá prolongarse hasta por 50 años más con el debido mantenimiento preventivo y correctivo del sistema.

I.2 DATOS DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.2.1 Nombre del proyecto.

" CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE DRENAJE SANITARIO ZONA NORTE, EN LA LOCALIDAD DE PUERTO ESCONDIDO, MUNICIPIO DE SAN PEDRO MIXTEPEC, OAXACA."

I.2.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica al Norte de la Agencia Municipal de Puerto escondido particularmente en las colonias: Las Flores, La Paz Benito Juárez, Arroyo seco, San Miguel, Sector Reforma "D", Independencia.

I.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto se estima una duración de 50 años.

I.4 Presentación de la documentación legal.

Se anexa a la documentación legal.

I.5 PROMOVENTE.

I.5.1 Nombre o razón social.

Obras de Infraestructura y Saneamiento de Antequera S. A. de C. V.

I.5.2 Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C).

OIS101213960

I.5.3 Nombre y cargo del representante legal.

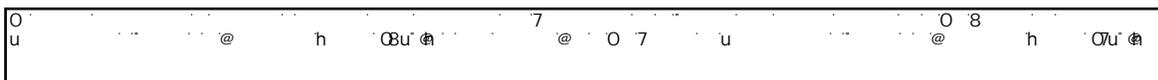
Ing. Guillermo Sandoval Zamora
Representante legal.



I.6 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.6.1 Nombre o razón social.

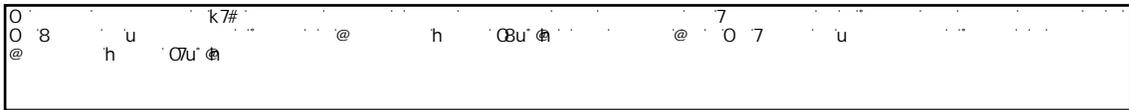
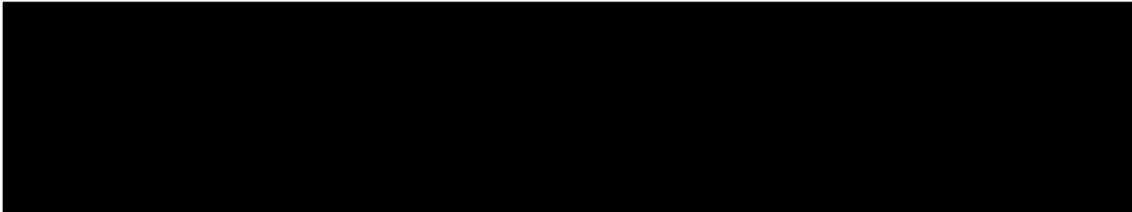
BIOEKOS CONSULTORÍA AMBIENTAL





I.6.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

Ing. Vicente Ruiz Alonso



CAPÍTULO II

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de Drenaje que estará ubicada en las colonias: Las Flores, La Paz, Benito Juárez, Arroyo seco, San Miguel, Sector Reforma "D", Independencia, en la Localidad de Puerto Escondido, Municipio de San Pedro Mixtepec, Distrito Juquila, Oaxaca.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto es una obra de infraestructura económica del Sector hidráulico, que consiste en la Construcción de la red de drenaje Sanitario, la cual forma parte del sistema de saneamiento que se implementarán en las colonias antes mencionadas.

Se considera que los servicios básicos son una prioridad para el gobierno federal estatal y municipal en beneficio de los habitantes de esta agencia municipal. Como un factor de salud pública y así evitar el vertimiento a la vía pública y arroyos de las aguas negras de tal manera que con la implementación del proyecto se promueve la conservación del medio ambiente, coadyuvando en la conservación de la naturaleza al mitigar los impactos nocivos que ocasiona la falta de éste servicio tanto al entorno natural, como social, los cuales implican un costo alto para la sociedad.

Considerando que la red de drenaje es un servicio elemental en el proceso para elevar el nivel de vida de la población con el objetivo de disminuir y/o abatir los impactos nocivos hacia el entorno natural y social que ocasionan la contaminación por aguas residuales; se justifica ampliamente la construcción y operación de la red de drenaje de aguas residuales.

Los principales beneficios del proyecto son:

- Encausamiento de las aguas residuales para su saneamiento que actualmente se vierten de forma directa a las calles y arroyos de las diferentes colonias en donde se ubica el proyecto al proveerles un sistema de desalajo eficiente de las aguas residuales, lo que permitirá mantener las calles y viviendas libres de este tipo de contaminantes.
- Prevención de enfermedades infecciosas (gastroenteritis y dermatológicas).
- Eliminación de malos olores.

II.1.2 Objetivo del Proyecto.

El objetivo del proyecto es la construcción de la red de drenaje para el desalojo de las aguas residuales generadas por los habitantes de los hogares ubicados en la zona norte de la Agencia de Puerto Escondido, con lo que se permitirá un manejo adecuado el tratamiento de las aguas residuales se enviaran a la planta tratadora de aguas residuales denominada " planta de tratamiento de aguas residuales " zona Norte" la cual se encuentra terminada y sin operar evitando de esta manera la contaminación de los cuerpos de agua.

Dentro de los objetivos específicos se incluyen los siguientes:

- Contribuir al rescate de los cuerpos de agua de la zona, evitando su contaminación mediante la operación del sistema de la Red de Drenaje Sanitario en las diferentes colonias.
- Evitar que se envíen aguas residuales sin tratar al suelo o a los cuerpos receptores de agua.
- Disminuir la contaminación de los mantos freáticos.
- Contar con un sistema de depuración de aguas residuales, que dé cumplimiento a las normas.

Por otra parte, dentro de los beneficios sociales y económicos que se obtendrán con la implementación de este proyecto, se encuentran los siguientes:

- Mejorar el entorno ecológico a nivel local y regional.
- Generar fuentes de trabajo, específicamente empleos directos temporales y permanentes, durante las etapas de construcción, operación.
- Crear una atmósfera de equilibrio entre las actividades antropogénicas y el entorno para elevar la calidad de vida de los colonos es decir, ampliar el espectro del bienestar social, factor fundamental de la vida en sociedad.

En la etapa de operación del proyecto permitirán optimizar el flujo y mantener un adecuado tratamiento de las aguas residuales, y además, se evitará el vertimiento de las aguas residual sin tratamiento previo, por lo que se considera que, la calidad de agua y suelo, permitirán alcanzar un alto grado de sustentabilidad ambiental. De la misma forma, la salud de los locatarios se verá beneficiada, debido a que también permite disminuir los riesgos de enfermedades asociadas a una inadecuada disposición de los residuos sanitarios.

Finalmente es importante mencionar que la operación del Drenaje sanitario en sí constituye una medida de mitigación importante para el impacto generado por el vertimiento de las aguas residuales. Sin control alguno.

II.1.3 Selección del sitio

El sitio fue seleccionado por la necesidad de una red de drenaje considerado una necesidad de la población y la topografía del lugar que se ha marcado como idóneo para el trazo del proyecto.

II.1.4 Ubicación física

El proyecto "Construcción de la Red Drenaje Sanitario Zona Norte, en la Localidad de Puerto Escondido perteneciente al Municipio de San Pedro Mixtepec, Oaxaca", se localiza al sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, Región Costa, Distrito de Juquila, Puerto Escondido. Se localiza a unos 800 km al sureste de la Ciudad de México y a 290 km de la capital, Oaxaca de Juárez, entre Acapulco y Huatulco, en la Región Costa.

La red de drenaje de pretender construir en la agencia de Puerto Escondido, en las colonias: Las Flores, La Paz, Benito Juárez, Arroyo seco, San Miguel, Sector Reforma "D", Independencia.

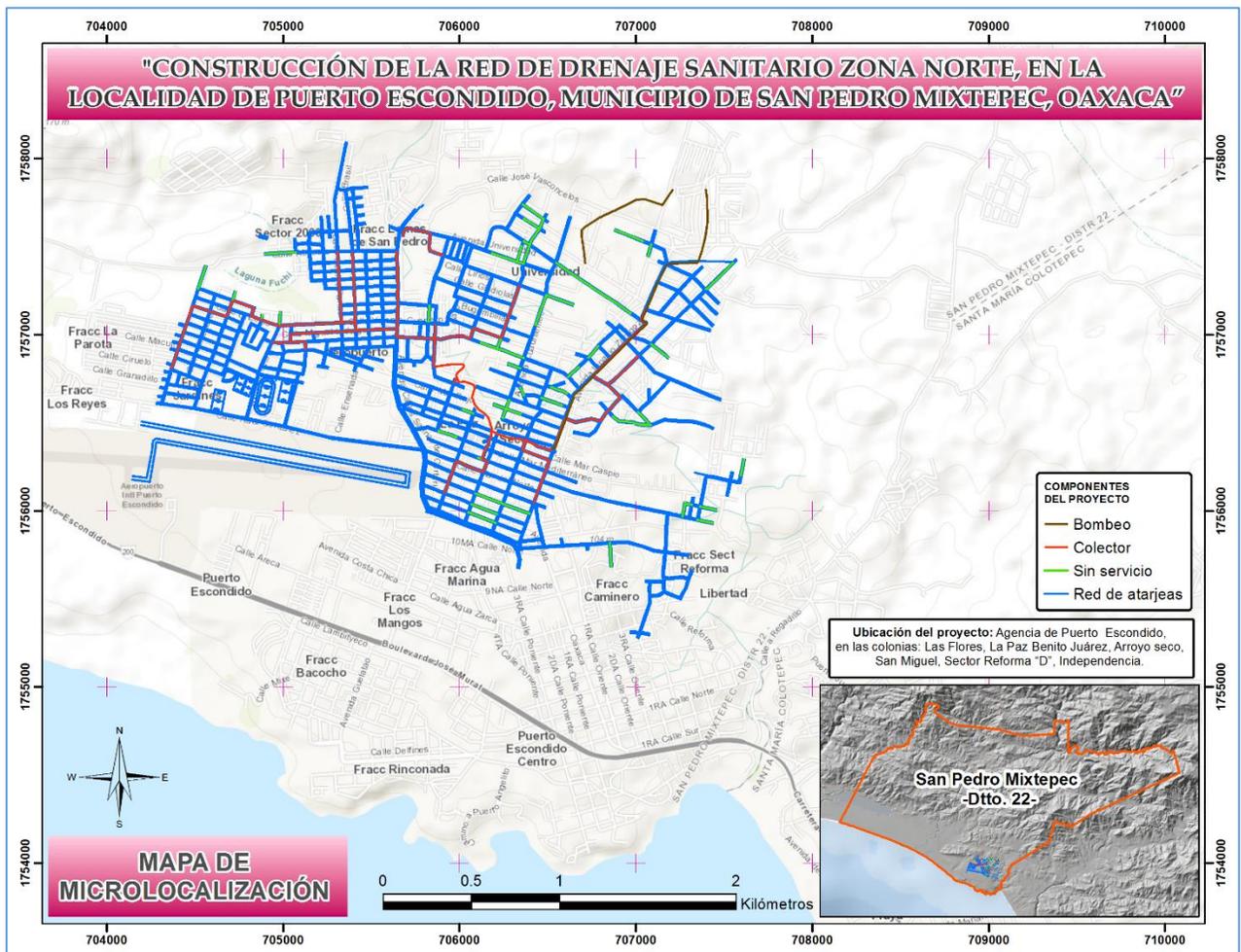


Ilustración II-1 Mapa de microlocalización del proyecto.

II.1.5 Criterios técnicos

En cuanto al criterio técnico en primer término es la existencia un asentamiento humano que no cuenta con este servicio y también se consideraron la característica topográfica, refiriéndose de manera específica a la pendiente del terreno a fin de que la mayor parte de las aguas residuales se puedan conducir por gravedad y se requiera de un mínimo de elementos para bombeo (cárcamos)

II.1.6 Criterios Ambientales:

El trazo para el Drenaje sanitario se realizó en áreas construidas y donde no existe vegetación que pueda ser considerada como forestal, al cruce con los arroyos el proyecto se ubicara junto con las obras hidráulicas que permiten el paso de vehículos y personas.

II.1.7 Criterios Sociales:

El criterio social que se tomó en cuenta es que no hubiera problemas en cuestiones legales y que hubiera disponibilidad de la población beneficiada.

II.1.8 Inversión requerida

Toda obra o servicio para su realización, requiere una inversión económica ya sea fuerte o moderada. De cualquier modo, esta debe ser aportada de tal forma que permita la realización de las actividades del proyecto. Al tratarse de una obra de sentido social las aportaciones las realizan los gobiernos en turno, (municipal, estatal y federal), en participación conjunta.

La inversión total que se requiere para realizar la construcción de la red de drenaje, tendrá un monto de **\$148,416,228.33 (ciento cuarenta y ocho millones cuatrocientos dieciséis mil doscientos veintiocho pesos 33/100 m. n.)**.

Tabla II-1 Inversión requerida para la construcción de la red de drenaje

DESCRIPCIÓN	IMPORTE
RED DE ATARJEAS	\$100,232,161.04
RED DE COLECTORES	\$19,981,696.74
EQUIPAMIENTO	\$1,478,791.42
MÚLTIPLE DE DESCARGA	\$378,024.26
CÁRCAMO DE BOMBEO CON DESARENADOR PRELIMINARES	\$1,580,561.97
CÁRCAMO DE BOMBEO SIN DESARENADOR	\$1,494,360.59
LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR BOMBEO	\$2,792,575.64
SEÑALIZACIÓN	\$6,852.76

16% IVA	\$20,471,203.9072
TOTAL	\$148,416,228.33

II.1.9 Dimensiones del proyecto

El proyecto considera la instalación de los siguientes elementos

1. Red de atarjeas con tubería de PEAD de 20 Cm
2. Colector Tubería de PEAD de 30 Cm de diámetro en una longitud de 7,107.88 ML.
3. Colector tubería de PEAD de 38 cm de diámetro en una longitud de 2,979.20 ML.
4. Bombeo línea de presión PVC 8" longitud de 3,826.11 ML
5. 2 cárcamos de bombeo

En la construcción de la red de drenaje se realizará una excavación de 60 centímetros de ancho por una profundidad requerida de 1.00 m hasta 4.00 metros según sea el requerimiento y considerando la longitud total nos arroja una superficie de 13,913.87 M2

Con una capacidad de gasto de $Q=21.94$ LPS

Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal:

En virtud de que se trata de una red de drenaje en una zona urbana, y donde la vegetación que se encuentra forma parte de las viviendas, tanto al interior como al exterior que funcionan como elementos de ornato por tal motivo no existe vegetación que pueda ser considerada como forestal.

II.1.10 Descripción grafica del proyecto al cruce con arroyos considerados zona federal

La red de drenaje tiene **diez cruces en el "arroyo seco"** considerada zona federal por lo que se tendrá especial cuidado de no realizar ninguna afectación utilizando las estructuras existentes como son puentes y vados que existen y que cruzan las corrientes.

A continuación se presenta una serie de imágenes que dan cuenta del cruce del proyecto con el arroyo seco considerado como zona federal.

El puente tiene un ancho de 10.8 m. donde se puede observar el tubo donde pasan los cables de energía eléctrica.



Ilustración II-2 Red de drenaje cruce UNO en arroyo Seco en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, X = 705765.83 m E y en Y= 1757078.79 m N en la calle Vicente Guerrero nótese en la imagen resaltada en círculo rojo la tubería que vierte aguas residuales de forma directa.



Ilustración II-3 Vista del cruce uno del proyecto aguas abajo, nótese la presencia de *Musa paradisiaca* como especie dominante que no será afectada por el proyecto.



Ilustración II-4 Vista del cruce uno del proyecto aguas arriba nótese la presencia de *Musa paradisiaca*, tiraderos clandestinos y tubos que descarga de forma directa aguas residuales.



Ilustración II-5 Red de drenaje cruce dos en arroyo Seco en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, en X: 706026.39 m E y en Y: 1756785.07 m N en la calle francisco villa se observa eutrofización por descargas de aguas residuales las especies vegetales presentes son *Musa paradisiaca* y *Mangifera indica*. Que no serán afectadas.



Ilustración II-6 Red de drenaje cruce tres en arroyo Seco en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84 en X 706328.28 m E y en Y 1757215.41 m N en la calle gladiolas, se observan especies vegetales que o se verán afectadas por el proyecto. El puente tiene una longitud de 10.5 m donde se puede observar que la vegetación presente se encuentra en los extremos del mismo por tal motivo no se afectara.

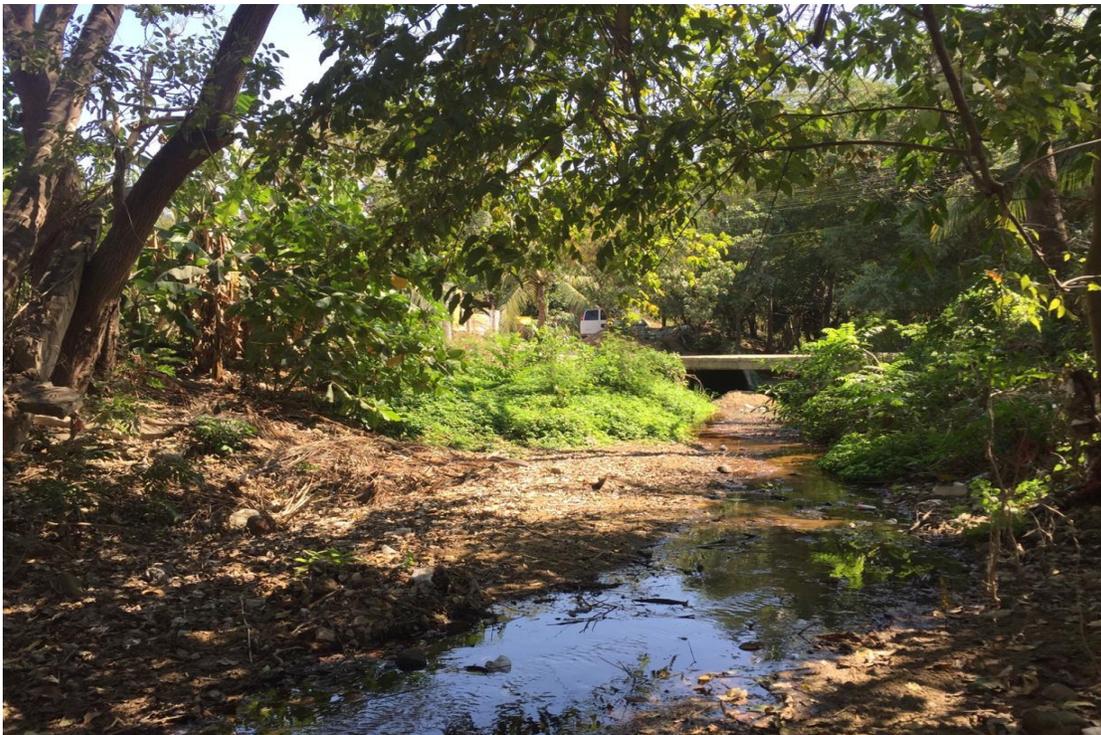


Ilustración II-7 Vista del cruce tres del proyecto aguas abajo nótese la presencia de *Mussa paradisiaca* a un costado del puente especie que no se verá afectada.



Ilustración II-8 Red de drenaje cruce cuatro en arroyo Seco en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, en X 706229.12 m E y en Y 1756524.27 m N en la calle mar timor se observan especies vegetales ruderales y de ornato *Mussa paradisiaca* en los extremos de la calle



Ilustración II-9 Red de drenaje cruce cinco con el arroyo Seco en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, 706118.86 m E y en Y 1756422.11 m N en la calle mar caspio se observa la presencia de elementos de ornato *Cocos nucifera*, *Terminalia cappata*



Ilustración II-10 Red de drenaje cruce seis con el arroyo Seco en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, en X: 705785.00 m E y en Y: 1757188.59 m N en la calle 5 de febrero se observan como elementos de ornato *Mussa paradisiaca* y *Cocos nucifera*.



Ilustración II-11 Red de drenaje cruce siete con el arroyo Seco en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, en X 706335.46 m E y en Y: 1757147.21 m N en la calle claveles, nótese que el área corresponde a una zona urbana donde el cause presenta importantes procesos de transformación.



Ilustración II-12 Red de drenaje cruce ocho con el arroyo Seco en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, en X: 706455.84 m E y en Y: 1756469.58 m N en la calle Álvaro obregón se observa el cruce y que las especies vegetales no serán afectadas debido a que se utilizara parte de la estructura existente.



Ilustración II-13 Vista del cruce ocho del proyecto aguas arriba nótese que existe un vado y la presencia de especies ruderales principalmente herbáceas que no serán afectadas por el proyecto.



Ilustración II-14 Vista del cruce ocho del proyecto aguas abajo nótese la presencia de especies ruderales y especies cultivadas como son: *Mussa paradisiaca* que no serán afectadas por el proyecto.



Ilustración II-15 Red de drenaje cruce nueve con el arroyo Seco en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, en X: 706276.26 m E y en Y: 1756486.18 m N en avenida Cuauhtémoc se observa la eutrofización del agua por la descarga directa de aguas residuales en el arroyo.



Ilustración II-16 Red de drenaje cruce diez con el arroyo Seco en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, en X: 707324.41 m E y en Y: 1756091.84 m N en la calle mar mediterráneo se observa la presencia de especies ruderales como el *Aroundo Donax*



Ilustración II-17 Vista del cruce diez del proyecto aguas arriba nótese la presencia de especies ruderales que no serán afectadas por el proyecto.



Ilustración II-18 Vista del cruce diez del proyecto aguas abajo nótese la presencia de especies ruderales que no serán afectadas por el proyecto.

II.1.11 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo a la clasificación de Uso de Suelo y Vegetación Serie V, del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información INEGI, el municipio de San Pedro Mixtepec Dto. 22 presenta un Uso del Suelo y Vegetación de: Agricultura (26.98%), pastizal cultivado (2.68%) y zona urbana (4.76%), Selva (52.71%), pastizal inducido (4.12%), bosque (3.86%), dunas costeras (2.69%) y manglar (0.73%).

De acuerdo a la carta de INEGI en el Sistema Ambiental y la zona en donde se estableció el proyecto, el Uso de Suelo y Vegetación corresponde a **urbano construido, agricultura temporal anual y permanente, agricultura de temporal anual, vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia.**

Cuerpos de agua:

El cuerpo de agua más cercano en una laguna que se encuentra colindando con la mancha urbana y donde se instalara parte del colector en el área que se encuentra ocupada por las calles cabe decir que no se ocupara la zona federal tal como se puede observar en la siguiente figura.



Ilustración II-19 zona Feral de la Laguna Fuchi, y localización de la red del colector, Nótese que no se ocupara la zona federal, sin embargo en las orillas de la laguna existen edificaciones que corresponden a viviendas unifamiliares mismas que vierten sus aguas residuales a este cuerpo de agua.

A continuación se muestran una serie de fotografías que dan cuenta de la cercanía de la mancha urbana con la Laguna Fuchi. Y donde los pobladores desechan las aguas negras debido a que no cuentan con el sistema de drenaje.



Ilustración II-20 canal de aguas residuales por el lado Sur que se vierten a la laguna fuchi.



Ilustración II-21 Laguna fuchi se observa la presencia de lirio (*Eichhornia crassipes*) especie invasora



Ilustración II-22 En inmediaciones de laguna fuchi existe depósito de desechos de material de construcción. Y construcciones invadiendo la zona federal



Ilustración II-23 Presencia de tubos de descarga directa hacia la laguna



Ilustración II-24 Se observa ocupación tipo estacionamiento muy cerca de la laguna fuchi así como estructuras de cableado de energía eléctrica



Ilustración II-25 Límite de la laguna ocupado por vehículos de uso particular.



Ilustración II-26 laguna fuchi presencia de lirios (*Eichhornia crassipes*) y tule (*typha latifolia*)



Ilustración II-27 Casas y terrenos colindantes con laguna fuchi con presencia de vegetación ruderal.



Ilustración II-28 Presencia de ganado en las orillas de la laguna



Ilustración II-29 campo de futbol que se encuentra al Este de la laguna fuchi.



Ilustración II-30 Casa cercana a la laguna dentro de la zona federal se observa la presencia de especies ruderales. En esta zona no se considera la instalación de la red de drenaje.



Ilustración II-31 Camino que se ubica al lado de la laguna fuchi.

II.1.12 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se sitúa en **Zona Urbana Construida** de la agencia de Puerto Escondido la cual cuenta con los siguientes servicios.

Antenas de transmisión: Se cuentan con diversas antenas siendo las principales las de comunicación y de las diferentes radiodifusoras que transmiten en vivo desde este puerto como son: Estéreo Esmeralda, Gramil radio y Mega radio siglo 21.

Aeropuerto: En la carretera a Pinotepa Nacional 200, en el km 135, Se encuentra el aeropuerto Internacional de Puerto Escondido, con la pista 09/27 de 2,300 metros de longitud X 45 metros de ancho y una plataforma comercial de 9,270 M², contando con servicio de combustible mismo que es proporcionado por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA).

Caminos de acceso: La ubicación del proyecto permite que tenga varios accesos a las diferentes colonias.

Trasporte público: El medio de transporte es por medio de autobuses y taxis así como transporte particular.

Mercado: En el centro de la población se encuentra un mercado, así como cuatro supermercados, los cuales abastecen de alimentos al puerto, en ellos se pueden encontrar lo necesario para los

avituallamientos de despensa seca, vegetales, lácteos carnes y derivados, también se cuenta con diferentes locales de perecederos y verduras.

Carreteras. La carretera interestatal 200 que comunica las ciudades aledañas con el Puerto de Acapulco y la carretera que comunica con la ciudad capital.

Difusoras de televisión. Cuenta con tres repetidoras locales de televisión: Televisa, TV Azteca, el canal 9 de Oaxaca y el de Señal de Cablevisión especialmente el canal 47 orientado a la divulgación de los acontecimientos socioculturales y turísticos del lugar y de SKY.

Teléfono e internet. El servicio es proporcionado en gran parte por la empresa Teléfonos de México (TELMEX).

II.2 Servicios requeridos.

Parte de la infraestructura que **no tienen los colonos** precisamente **corresponde al proyecto pretendido**, una red de drenaje.

II.3 Características particulares del proyecto

La obra se trata de la instalación de una red de drenaje sanitario a fin de tratar las aguas residuales. Se describen los procedimientos principales del sistema sanitario, con la finalidad de tener una noción de los elementos que integran este sistema.

Posteriormente se describe el procedimiento constructivo a seguir;

El origen de las aguas residuales deriva el 100% del servicio doméstico, en la zona no existen zonas industriales que puedan dar origen a residuos peligrosos, las aguas negras se tratan mediante fosas sépticas sin embargo las aguas grises, son vertidas de forma directa a las calles y al arroyo seco que cruza las colonias donde se ubica el proyecto, causando la contaminación del suelo y agua generando una exposición a agentes infecciosos.



Ilustración II-32 vertimiento de aguas grises de forma directa a la calle.

Tratamiento del agua residual: ésta será conducida hasta una planta de tratamiento de aguas residuales denominada "Zona Norte" la cual se encuentra terminada y sin operar.



Ilustración II-33 planta de tratamiento de aguas residuales denominada "Zona Norte"

II.3.1 Programa general de trabajo

El calendario de obras contempla una duración de 40 meses (3 años y 4 meses). Para la ejecución del proyecto

El proceso de preparación del sitio está conformado por trazo y nivelación, corte y demolición del concreto y posteriormente la excavación.

Construcción está conformado por instalación de tuberías, construcción de pozos de visita, relleno, compactación prueba hidrostática, y reposición del concreto.

Operación y mantenimiento es la puesta en marcha y el mantenimiento correctivo y preventivo.

A continuación se muestra el cronograma general de actividades:

II.3.2 Descripción de obras y actividades provisionales al proyecto

Tabla II-3 Tipo de infraestructura

Tipo de infraestructura
Bodega
Sanitarios móviles
Sitios para la disposición de residuos

Bodega: Se requerirá una bodega para almacenar los materiales de la obra.

Instalaciones sanitarias: Se dispondrá de letrinas portátiles o baños móviles para uso del personal que se encuentre laborando para evitar defecar al aire libre, mitigando así los impactos que se pudieran ocasionar al ambiente.

Sitios de disposición de residuos Se escogieron estratégicamente los lugares para disponer contenedores donde se podrá depositar toda clase de residuos que se genere y llevar un control sobre ellos.

II.3.3 Preparación del sitio

En la preparación del sitio se llevará a cabo: trazo y nivelación, corte y demolición de concreto hidráulico y la excavación.

Trazo y nivelación

Se llevará cabo el trazo y nivelación del terreno para la red de drenaje estableciendo ejes de referencia para zanjas.

Limpieza trazo y nivelación del terreno para desplante de estructuras, estableciendo ejes de referencia para los cárcamos de bombeo.

Corte y demolición de concreto

Se llevará a cabo el corte y demolición de diferentes calles que cuentan con concreto asfáltico de 20 cm de espesor con cortadora de disco de diamante de 12". Posteriormente la ruptura se llevará a cabo a mano

Tabla II-4 Calles con corte y ruptura de pavimento

CALLE	Total
Raúl Gonzales	710.93m
Huanacastle	716.15m
Encino	924.39
Guerrero	157.04
Gómez Farías	405.09m
Abasolo	417.04
Benito Juárez	448.23
16 de septiembre	158.47
Constitución	362.98m

Excavación

La excavación de zanjas es aquella que se realiza según el proyecto para alojar la tubería incluyendo las operaciones necesarias para macizar o limpiar la plantilla, la remoción del material producto de las excavaciones su disposición a uno o ambos lados de la zanja disponiéndolo de tal forma que no interfiera con los trabajos.

Excavación con máquina para zanjas en material "II" en seco, zona "A", de 0.00 a 2.00 mts. De profundidad, 24,483.16 M³

Excavación con máquina para zanjas en material "II" en seco, zona "A", de 2.00 a 4.00 mts. de profundidad 29,833.32 M³

Excavación con máquina para zanjas en material III en seco, zona "A", 0.00 a 2.00 m de profundidad 7,100.53 M³

Excavación con máquina para zanjas en material III en seco, zona "A", de 2.00 a 4.00 m. de profundidad 4,763.58 M³

Excavación con equipo neumático para zanjas en material III, en seco zona "a" de 0.00 a 2.00 m de profundidad 2,488.43 M³

Excavación para cárcamos de bombeo con máquina para desplante de estructuras en material II en agua de 0.00 a 9.00 mts. de profundidad 845m³.

II.3.4 Etapa de construcción

Proceso de construcción de la red de drenaje

Para la construcción de la red de drenaje se realizarán las actividades de: instalación de tuberías, construcción de pozos de visitas, relleno, compactación, prueba hidrostática y reposición de concreto y construcción de cárcamos de bombeo

El equipo que será utilizado incluye todo el equipo topográfico y de altimetría, además de equipo de construcción, como morteros, pisones de mano y compactadora y camiones de volteo para movilizar los materiales excavados que no sean reutilizados para los rellenos.

El agua requerida en el proceso de construcción podría ser suministrada por el pozo de la comunidad.

Ubicación y alineamiento

Afine de taludes y plantilla a pico y pala en material "II" en seco, 20 cm. De promedio.

Se debe colocar la tubería y los accesorios en la zanja con el fondo de arrastre de acuerdo a las elevaciones y pendientes.

Cama de arena para apoyar tuberías, en capas tendidas de 10 cm. Compactada con pisón manual, incluye suministro de material en el sitio de su colocación. Relleno de excavación y compactado al 90% proctor utilizando material producto de la misma excavación.

Suministro y colocación de brocal ciego o con rejilla de FoFo, de 60 cm De diámetro, tipo pesado.

Colocación y compactación del relleno en la zanja

Se debe colocar el material de recubrimiento de modo que no se afecten o dañen la tubería. Se debe colocar y apisonar el material del acostillado en el área entre el encamado y la parte inferior del tubo antes de colocar y compactar el resto del recubrimiento e la zona del tubo.

Antes de usar equipo pesado de compactación, colocar suficiente material de relleno para prevenir daños, deflexión excesiva o cualquier perturbación.

Instalación de la tubería

Las especificaciones a considerar en los rellenos son la cama deberá ser de un material que garantice dos condiciones: (a) facilidad de acomodo de la tubería; (b) formar un encamado tal, que la carga sea uniforme.

Afine de taludes y plantilla a pico y pala en material "II" en seco, 20 cm de promedio. Cama de arena para apoyar tuberías, en capas tendidas de 10 cms. compactada con pisón manual, incluye suministro de material en el sitio de su colocación. Relleno de excavación y compactado al 90% proctor utilizando material producto de la misma excavación.

Suministro e instalación de tubería de Polietileno de Alta Densidad ADS o similar N-12 para alcantarillado de 20 cm (8") de diámetro

Suministro de conexiones domiciliarias de PAD para alcantarillado sanitario incluye 6 m. De tubo, silleta de desviación para tubería de 8 y 12" con salida de 45 x 6 mm de diámetro, incluye anillo sanger, carga, flete al lugar de la obra, descarga, maniobras y acarreos locales hasta el sitio exacto de su instalación bajado a la zanja, lubricación, su instalación prueba hidrostática, el equipo la herramienta y mano de obra necesaria para su completa ejecución.

Red de colectores

Suministro de conexiones domiciliarias de PAD para alcantarillado sanitario incluye 6m. De tubo, silleta de desviación para tubería de 8 y 12" con salida de 45 x 6 mm de diámetro, incluye anillo sanger, carga, flete al lugar de la obra, descarga, maniobras y acarreo locales hasta el sitio exacto de su instalación bajado a la zanja, lubricación, su instalación prueba hidrostática, el equipo la herramienta y mano de obra necesaria para su completa ejecución. Concreto en cimentación de $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$.

Línea de conducción por bombeo

Cama de arena para apoyar tuberías, en capas tendidas de 10 cm compactado con pisón manual, incluye suministro de material en el sitio de su colocación.

Relleno de excavaciones compactado al 85% proctor utilizando material producto de la propia excavación depositado lateralmente. Incluye selección del material Atrache de concreto simple $F'c=150 \text{ kg/cm}^2$. Agregado mínimo de 3/4" para tubería de 2" a 6" de diámetro Con dimensiones de 50x20x40 cm Incluye colado, herramienta y mano de obra. Suministro e instalación de tubería de PVC hidráulico de RD-26 de 8" de diámetro.

Suministro y colocación de codo de PVC hidráulico sistema métrico de 45 x8"de diámetro.

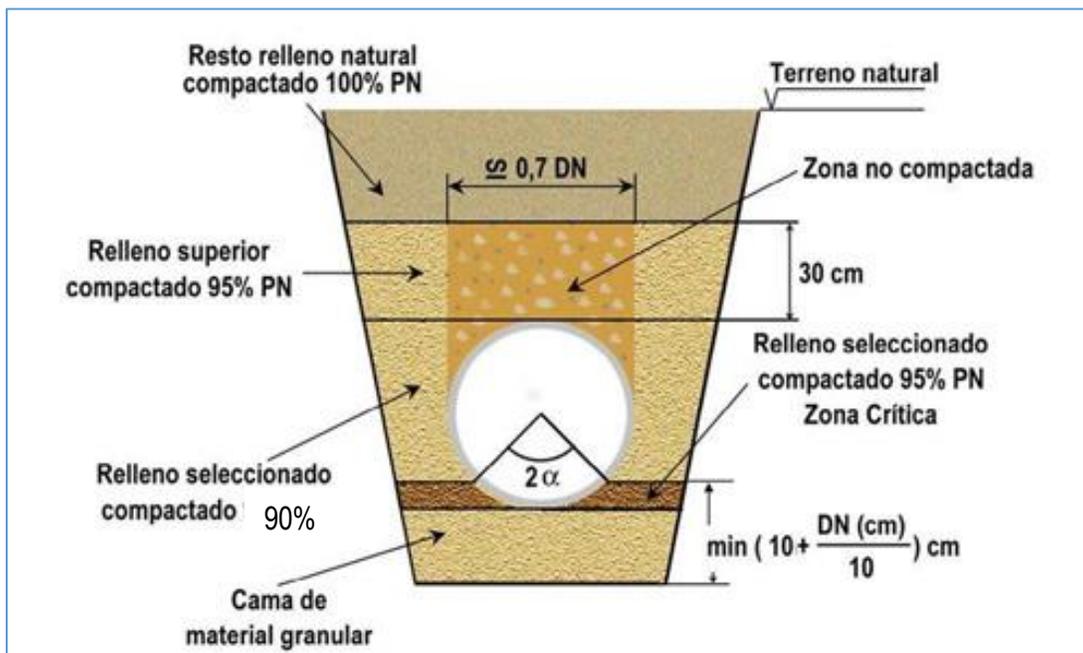


Ilustración II-34 Tubería zanjeo e instalación.

Construcción de pozos de visita

El proceso de construcción de los pozos se llevará a partir del mes 2 hasta el mes 40 del proceso de construcción de la obra.

Los pozos son estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías, especialmente para las operaciones de limpieza. Estos pozos son de mampostería común de tabique. Los pozos de visita se construirán según el plano.

Los pozos de visita comunes están formados por una chimenea de tabique de forma cilíndrica en la parte inferior y troncocónica en la parte superior. La cimentación de estos pozos puede ser de mampostería o de concreto. En terrenos suaves se construye de concreto armado, aunque la chimenea sea de tabique.

En cualquier caso, las banquetas del pozo pueden ser de tabique o piedra. Todos estos elementos se juntan con mortero cemento-arena, con aditivo impermeabilizante. Un brocal de hierro dúctil que cubre la boca. El piso es una plataforma en la cual se localizan canales (medias cañas) que prolongan los conductos. Una escalera de peldaños empotrados en las paredes del pozo permite el descenso y ascenso del personal encargado de la operación y el mantenimiento del sistema.

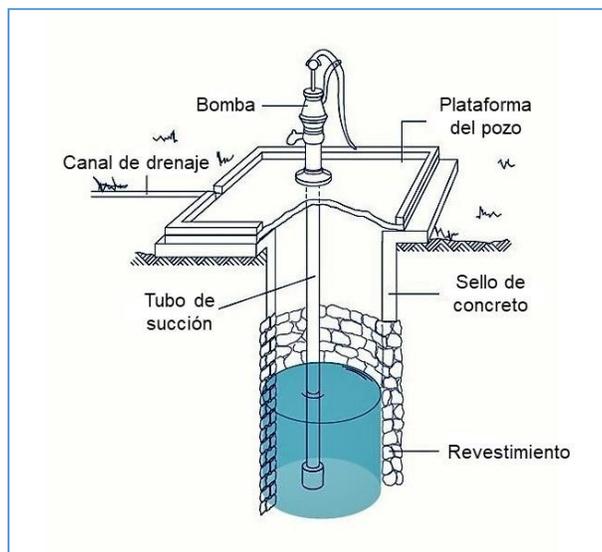


Ilustración II-35 Pozo de visita común.

Se contemplan estos pozos de visita con diferentes profundidades.

Tabla II-5 Pozos de visita serán de profundidades

Profundidad	Cantidad
1.00m	40
1.25m	382
1.50m	98

Profundidad	Cantidad
2.00m	20
2.25m	15
2.75m	35
3.00m	50

La construcción de la cimentación de los pozos deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar sé que tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que no sufran desalojamientos.

Equipamiento

Suministro e instalación de equipo de bombeo sumergible trifásico para aguas residuales para proporcionar un Q=10.97 LPS, y vencer una CDT= 45.05 MTS., para un cárcamo de bombeo de 6.50 mts. Profundidad NE = 4.00 m, ND = 5.50 mts incluye tablero de control y motor eléctrico adecuado a la bomba.

Suministro e instalación de equipo de bombeo sumergible trifásico para aguas residuales para proporcionar un Q=21.94 LPS, y vencer una CDT= 45.05 MTS., para un cárcamo de bombeo de 6.50 mts. Profundidad, NE = 4.00 m, ND = 5.50 mts incluye tablero de control y motor eléctrico adecuado a la bomba

Suministro e instalación de arrancador automático a tensión reducida tipo autotransformador con interruptor termomagnético incorporado, estación de botones arrancar- parar. Ramal eléctrico 3 F - 4H, incluye postería, cableado y equipo de protección según especificaciones de la CFE. Incluye proyecto autorizado

Suministro y colocación de apartarrayos tipo distribución para 153,045 KVA, montaje en poste y cruceta maraca siemens o similar.

Suministro y colocación de cuchilla cortacircuitos para potencia adecuada al transformador, para montaje vertical en poste.

Suministro y colocación de accesorios y herrajes para subestación de 15 a 45 KVA conforme a lista de materiales.

Suministro y colocación de transformador de distribución de 45 kva, tipo de enfriamiento OA, marca. prolec o similar, TD3-45-13200-440/250 v.

Multiple de descarga

Suministro y colocación de Válvula Check de FoFo de 4" de diámetro incluye empaques de plomo y tornillos.

Suministro y colocación de válvula check de FoFo de 6" de diámetro, incluye empaques de plomo y tornillos.

Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo de 4", incluye empaque de plomo y tornillos.

Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo de 6", incluye empaque de plomo y tornillos.

Suministro y colocación de válvula de admisión y expulsión de aire de 1/2" de diámetro, incluye materiales de consumo.

Suministro y colocación de brida roscada de FoFo de 4" de diámetro, incluye empaque de plomo y tornillos.

Suministro y colocación de brida roscada de FoFo de 6" de diámetro, incluye empaque de plomo y tornillos.

Suministro y colocación de carrete corto de FoFo de 4" de diámetro. Incluye empaques de plomo y tornillos.

Suministro y colocación de carrete corto de FoFo de 6" de diámetro, incluye empaque de plomo y tornillos.

Suministro y colocación de junta gibault completa (con tornillos y junta de hule) clase A-10 de 4" de diámetro.

Suministro y colocación de junta gibault completa (con tornillos y junta de hule) clase A-10 de 6" de diámetro.

Suministro y colocación de codo de FoFo de 90 x 4" de diámetro, incluye empaque de plomo y tornillos.

Suministro y colocación de codo de FoFo de 90 x 6" de diámetro, incluye empaque de plomo y tornillos.

Múltiple de descarga a base de tubería de acero soldable de 8" de diámetro con tres derivaciones de 4" cada una.

Relleno

El relleno de zanja tiene como misión la de garantizar la solidez en la zona de tubería y los laterales del tubo. La calidad del material de relleno, así como su correcta ejecución, son aspectos que influyen en el comportamiento y funcionalidad a lo largo del tiempo de la tubería instalada

Relleno de excavación y compactado al 90% proctor utilizando material producto de la misma excavación.

Compactación

En la compactación del relleno de la zanja, desde la cama hasta 30 cm sobre la parte superior del tubo, se deben usar pisonos ligeros

Prueba hidrostática de tubería

Serán las maniobras que se realicen de un tramo de conducción de pozo a pozo para probar la hermeticidad de la tubería mediante la inyección de agua a presión según el procedimiento de prueba.

CÁRCAMOS DE BOMBEO

El cárcamo contiene una bomba que permite el manejo de aguas residuales que contienen sólidos de hasta 3/4 de pulgada, sensores que controlan el nivel y el sistema de alerta

Cuando los niveles de efluente elevan en la cámara, los sensores activan la bomba y el agua es desalojada a través de una red de tuberías por presión hasta un pozo de visita, cárcamo o planta de tratamiento. Una vez que desciende el nivel en el cárcamo la bomba se desactiva. El cárcamo debe estar acompañado de un sistema de alerta que se accione en caso de alguna emergencia (por ejemplo alguna falla del sensor, rebase los niveles, desbordamiento del cárcamo, etcétera). Así también se recomienda que la bomba cuente con un dispositivo de desconexión rápida para que se pueda desactivar fácilmente.

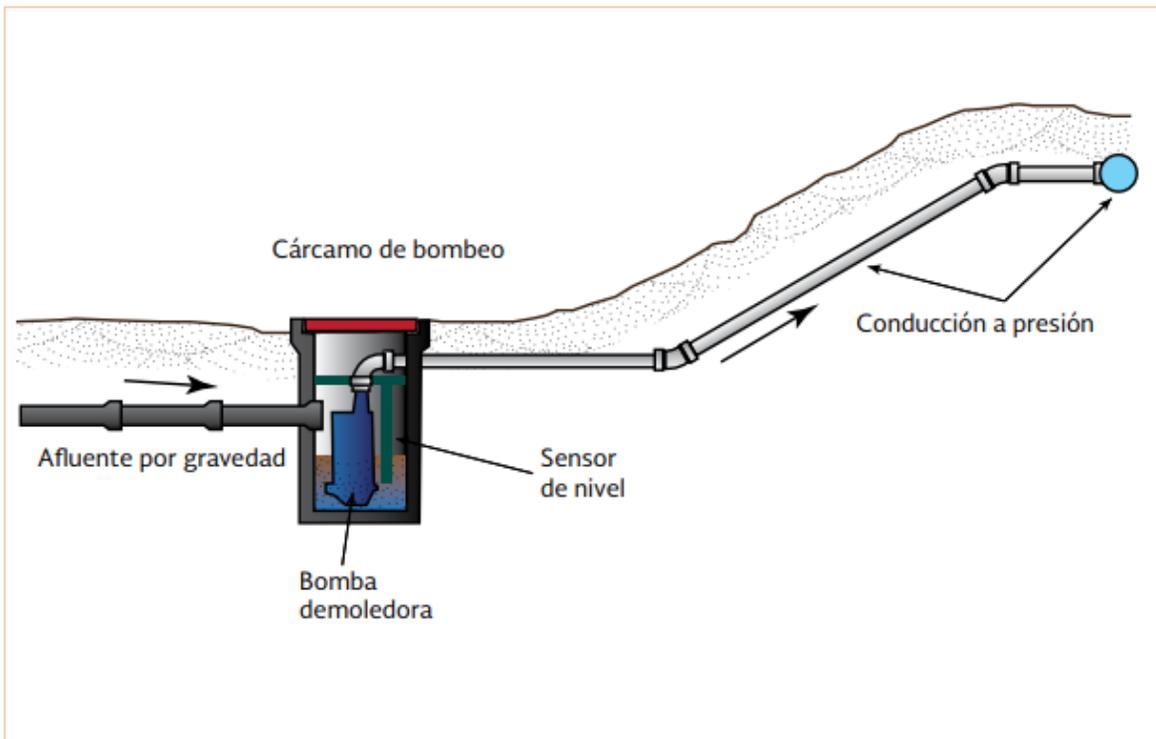


Ilustración II-36 Características de un cárcamo de bombeo

Ubicación geográfica de los cárcamos de bombeo:

- Sitio propuesto para cárcamo de bombeo en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, en X 706611.89 m E y en Y 1756394.85 m N
- Sitio propuesto para cárcamo de rebombeo en las coordenadas UTM zona 14 Unidades Metros Datum WGS84, en X 707094.91 m E y en Y 1757160.29 m N.

CÁRCAMO DE BOMBEO CON DESARENADOR

Excavación con máquina para desplante de estructuras en material II en agua de 0.00 a 9.00 mts de profundidad.

Acarreo primer kilómetro de material producto de la excavación, incluye carga y descarga a mano, en camino pavimentado.

Afine de taludes y plantilla a pico y pala en material "II" en seco, 20 cms. De promedio plantilla de concreto simple de $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cm. de espesor

ACERO DE REFUERZO

Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$, del # 3 en adelante.

Suministro, habilitado y armado acero de refuerzo en chaflán perimetral $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$, del # 3 en adelante. inc. habilitación y colocación

Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo en muros $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$, del #3 en adelante incluye elevación de 6.20 a 10.80 m.

Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo en losas $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$, del # 3 en adelante, incluye elevación hasta 6.20 mts.

Cimbra de madera en losas, con altura de obra falsa hasta 3.75 mts.

Concreto premezclado de resistencia $F'c=250\text{kg/cm}^2$ en losa de cimentación en y chaflán incluye: festegral al 4%, suministro vaciado vibrado y curado.

Concreto premezclado de resistencia $F'c=250\text{kg/cm}^2$ en losa de cimentación en y chaflán incluye: festegral al 4%, suministro vaciado vibrado y curado.

Suministro y colocación de banda de PVC de 15 cm. (6") de ancho y 5 mm de espesor.

Concreto premezclado de resistencia $F'c=250\text{kg/cm}^2$ en losa de cimentación en y chaflán incluye: festegral al 4%, suministro vaciado vibrado y curado.

Concreto premezclado de resistencia $F'c=250\text{kg/cm}^2$ en losa de cimentación en y chaflán incluye: festegral al 4%, suministro vaciado vibrado y curado.

Desarenador (Pretratamiento)

Muro de tabicón de concreto de 10 x 14 x 28 de 14 cms. de espesor junteado con mortero cemento arena 1:4.

Castillo 15 x 15 cm, acabado común, concreto h. en o. $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$ armada con 4 varillas del no. 3 (3/8") y estribos del No. 2 (1/4") 20cm a cualquier altura y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, andamios, cimbra, torzales, desmoldante, habilitado y armado de acero, cruces de varillas, cortes, desperdicios, colado, descimbrado, curado con membrana, cargas, acarreo y elevación de materiales, descargas, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado

Cadena o castillo 15 x 35 cm acabado aparente, concreto hecho en obra $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ armado con 8 varillas no. 3 y estribos del no. 2 @20 cm. A cualquier altura y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, andamios, cimbra, torzales, desmoldante, habilitado y armado de acero, cruces de varillas, cortes, desperdicios, colado, descimbrado, curado con membrana, cargas, acarreo y elevación de materiales, descargas, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado

Aplanado en muros con mortero cem-cal-arena 1:2:6 a plomo y regla aplanado con esponja inc. remate y boquillas

CÁRCAMO DE BOMBEO SIN DESARENADOR

PRELIMINARES

Limpieza trazo y nivelación del terreno para desplante de estructuras, estableciendo ejes de referencia. Excavación con máquina para desplante de estructuras en material II en agua de 0.00 a 9.00 mts. de profundidad.

Acarreo primer kilómetro de material producto de la excavación, incluye carga y descarga a mano, en camino pavimentado.

Afine de taludes y plantilla a pico y pala en material "II" en seco, 20 cms de promedio plantilla de concreto simple de $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cm. de espesor

ACERO DE REFUERZO

Suministro, habilitado y armado de acero de refuerzo en cimentación $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, del # 3 en adelante.

Suministro, habilitado y armado acero de refuerzo en chaflan perimetral $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, del # 3 en adelante. inc. habilitación y colocación

Suministro habilitado y armado de acero de refuerzo en muros $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, del #3 en adelante incluye elevación de 6.20 a 10.80 m.

CIMBRA APARENTE

Cimbra de madera en losas, con altura de obra falsa hasta 3.75 mts.

CONCRETO EN LOSA

Concreto premezclado de resistencia $f'c= 250\text{kg/cm}^2$ en losa de cimentación en y chaflan incluye: festegral al 4%, suministro vaciado vibrado y curado.

CONCRETO EN MUROS

Concreto premezclado de resistencia $F'c= 250\text{kg/cm}^2$ en losa de cimentación en y chaflan incluye: festegral al 4%, suministro vaciado vibrado y curado.

Suministro y colocación de banda de PVC de 15 cm. (6") de ancho y 5 mm de espesor.

CONCRETO EN CHAFLANES

Concreto premezclado de resistencia $F'c= 250\text{kg/cm}^2$ en losa de cimentación en y chaflan incluye: festegral al 4%, suministro vaciado vibrado y curado.

Muro de tabicón de concreto de 10 x 14 x 28 de 14 cms. de espesor junteado con mortero cemento arena 1:4.

Castillo 15 x 15 cm, acabado común, concreto h. en o. $F'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ armada con 4 varillas del no. 3 (3/8") y estribos del No. 2 (1/4") @ 20cm a cualquier altura y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, andamios, cimbra, torzales, desmoldante, habilitado y armado de acero, cruces de varillas, cortes, desperdicios, colado, descimbrado, curado con membrana, cargas, acarreo y elevación de materiales, descargas, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado

Cadena o cast. 15 x 35 cm acabado aparente, concreto hecho en obra $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ armado con 8 varillas. no. 3 y estribos del no. 2 @20 cm. A cualquier altura y grado de dificultad, se deberá considerar para este trabajo: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, andamios, cimbra, torzales, desmoldante, habilitado y armado de acero, cruces de varillas, cortes, desperdicios, colado, descimbrado, curado con membrana, cargas, acarreo y elevación de materiales, descargas, acopio y retiro de desperdicios a tiro autorizado

Aplanado en muros con mortero cemento-cal-arena 1:2:6 a plomo y regla aplanado con esponja inc. remate y boquillas.

ACABADOS

Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 mts de espesor, con equipo manual.

Pintura vinílica en muros y plafones, 2 manos.

Limpieza general de la obra a mano.

Reposición de concreto

Reposición de concreto hidráulico de $F_c = 250 \text{ kg/cm}$ con un espesor de 20 cm.

Carga de camión con producto de excavación

Son las maniobras para cargar un camión con medios mecánicos o manuales, del material producto de excavación u otro tipo de materiales que sean residuos.

Acarreos de material

Transporte de los materiales de construcción desde el sitio de abasto lugar de compra hasta el sitio de la obra.

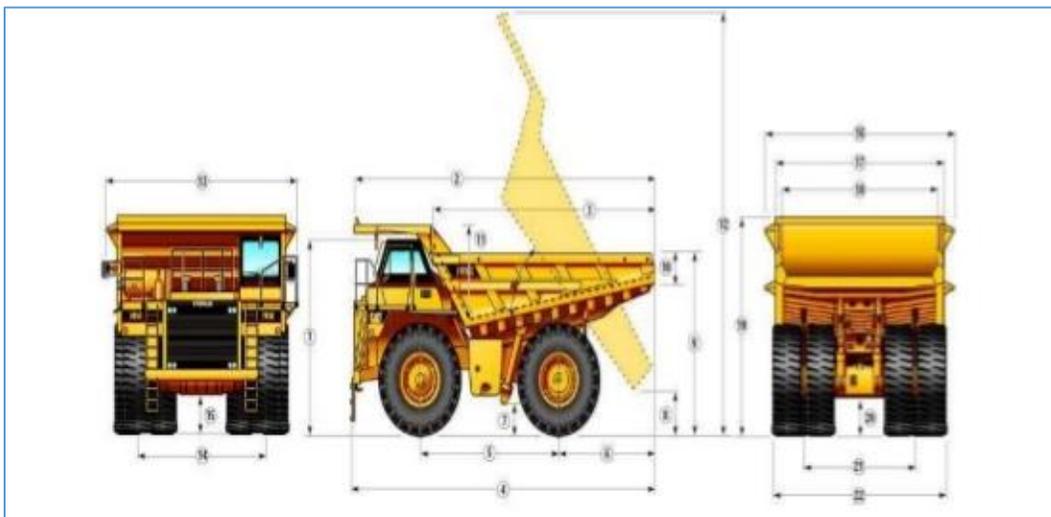


Ilustración II-37 Transporte de material de construcción

Señalización

Son los anuncios elementos o dispositivos necesarios fuera de la obra para identificar, informar acerca de los trabajos realizados en el proyecto.

Suministro y colocación de letrero de identificación de obra de 1.22x2.44 m a base de lámina cal. 18 y ángulos estructurales de 2"x1/4" para marco y reforzado con Angulo de 1 1/2"x3/16" incluye: colocación y rotulación de tres escudos con datos de la obra.

II.3.5 Operación y mantenimiento.

El cumplimiento de las normas y criterios establecidos en el diseño, desarrollo operación y mantenimiento del proyecto garantizan la prevención, el control y la minimización de los impactos que se generaran.

El mantenimiento correctivo incluye la reparación inmediata de los elementos de la red de drenaje, como taponamientos, fugas y reemplazo de piezas.

Se deberá asegurar el buen funcionamiento y correcto mantenimiento de la red de drenaje para evitar cualquier problema y a su vez garantizar la vida útil contemplada del proyecto, y garantizar que durara la vida útil proyectada.

Operación:

La red de atarjeas. Durante su operación recolectará y transportará las aportaciones de las descargas de agua residuales domésticas, comerciales e industriales, para conducir los caudales acumulados hacia los colectores, interceptores o emisores. Esta red está construida por un conjunto de tuberías por las que circulan las aguas residuales. El ingreso de agua es paulatino a lo largo de la red, acumulándose los caudales, lo que da lugar a ampliaciones sucesivas de la sección de los conductos en la medida en que se incrementan los caudales.

La red se inicia con la descarga domiciliaria o albañal a partir del parámetro exterior de las edificaciones; la conexión entre el albañal y la atarjea debe ser hermética. En general el diseño debe seguir la pendiente natural del terreno.

La estructura típica de liga entre dos tramos de la red es el pozo de visita, que permite el acceso del exterior para su inspección y maniobras de limpieza. Las uniones de la red de atarjeas con los pozos de visita deben ser herméticas, utilizando mangas de empotramiento. Los pozos de visita deben localizarse en todos los cruces, cambios de dirección, pendiente, diámetro y para dividir los tramos que exceden una longitud máxima de 80 m; distancia establecida por este Organismo para facilitar las maniobras de mantenimiento y limpieza de las redes.

Colectores. Es la tubería que colecta las aguas residuales de las atarjeas. Puede terminar en un interceptor, en un emisor o en la planta de tratamiento. No es admisible conectar los albañales directamente a un colector; en estos casos el diseño debe prever atarjeas paralelas a los colectores.

Línea de conducción por bombeo

Es necesaria cuando se quiere adicionar energía al transporte de aguas residuales, y el equipo de bombeo proporciona la energía necesaria para el transporte.

Cárcamo de Bombeo: Son instalaciones integradas por infraestructura civil y electromecánica, destinados a transferir volúmenes de aguas residuales o tratadas de un determinado punto a otro para satisfacer las necesidades.

Mantenimiento preventivo:

Con la finalidad de mantener en buen estado de conservación la red de drenaje, resulta necesario elaborar un plan de mantenimiento preventivo que estará integrado por las siguientes actividades.

- No arrojar al inodoro papeles, toallas higiénicas, trapos, aguas de lavado o con algún contenido de grasas, ni otros objetos extraños al desagüe.
- Desazolve. Se realizará con equipo manual que consistirá en una varilla de acero flexible y resistente a los ácidos, lo que le permitirá ingresar a la tubería con la facilidad para extraer algún tapón que le está obstruyendo
- No verter a los lavaderos residuos de comida, papeles, plásticos, ni otro material que pudiera ocasionar atoros de la red.

Mantenimiento correctivo:

El mantenimiento correctivo es el conjunto de trabajos necesarios a ejecutar para corregir algún problema que se presente durante el funcionamiento de los registros.

El planteamiento de las principales actividades de mantenimiento correctivo, así como los materiales, accesorios y procedimientos que se mencionan en el presente manual sólo son de carácter de recomendación.

El mantenimiento correctivo comprende la intervención de los registros en los siguientes casos:

- Obstrucción.
- Pique y desazolve.
- Cambio y reposición de tapas de registros.

- Cambio y reposición de tubería de PVC

II.3.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No existen obras asociadas al proyecto este corresponde únicamente a la red de drenaje sanitario y a los dos cárcamos de bombeo, que se ubica en la zona del proyecto del municipio de San Pedro Mixtepec, Oaxaca.

II.3.7 Abandono del sitio.

El proyecto considera una vida útil de 50 años, ya que el servicio se requerirá de manera permanente y constante, dicho proyecto al llegar al término de su vida útil, no será abandonado, ya que de su buen funcionamiento depende el desarrollo económico y social de la zona.

Con los mantenimientos preventivos y correctivos correspondientes se espera incrementar el tiempo de vida útil de manera indefinida por lo que no se contempla el abandono del proyecto, por lo que se espera que al concluir el periodo de diseño del proyecto (50 años) se planteará su modernización con nuevas especificaciones a fin de restituir el sistema, sus condiciones de capacidad, seguridad y economía para los usuarios.

En cuanto a la etapa de construcción se refiere, al finalizar esta etapa se tienen que realizar diversas actividades dentro de las cuales se incluyen las siguientes:

- **Retiro de maquinaria y equipo:** se irá dando paulatinamente conforme concluyan su trabajo, retiro de la maquinaria pesada de excavación.
- **Retiro e inhabilitación de obras provisionales** (almacén y bodega). Después de concluidas las actividades, todas las instalaciones provisionales serán desmontadas e inhabilitadas, los materiales sobrantes y en condiciones de uso serán vendidos, donados o trasladados a otro lugar de almacenamiento, los que ya no sirvan serán depositados en el lugar que la autoridad competente lo designe.
- **Nivelación:** las zonas en donde se hayan realizado algún tipo de excavaciones se llevará a cabo la nivelación del terreno.
- **Recolección de residuos sólidos** domésticos y recuperación de suelos en el caso de que se haya presentado algún derrame accidental de combustibles y/o lubricantes, aunque esta recuperación se realizará inmediatamente después de que se haya presentado.

- **Evaluación final:** Esta actividad consiste en un recorrido general por el área del proyecto para supervisar que todas las actividades del correcto manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos se haya realizado.

II.3.8 Utilización de explosivos.

En el desarrollo del proyecto no se requerirá ningún tipo de explosivo razón por la cual la excavación se realizará en su totalidad con maquinaria y equipo especializado para este tipo de trabajos de acuerdo a las necesidades del proyecto.

II.3.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los materiales producto de la excavación y despalme de la cubierta serán almacenados en áreas contiguas al sitio del proyecto, las cuales no interferirán con las maniobras de construcción.

Construcción. En la construcción de la red de drenaje se generarán residuos sólidos comunes consistentes en su mayor parte botes de aceites y residuos, estos residuos serán separados en contenedores rotulados con las leyendas: vidrio, cartón, aluminio y plástico y serán entregados al servicio de recolección de basura.

A continuación, se describen los tipos de residuos, que se producirán de la construcción de este proyecto.

Residuos Sólidos

Son aquellos que se generan producto de la preparación del sitio, además de los generados por los trabajadores como son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio así como residuos sólidos industrializados, como: bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; considerados como residuos sólidos industrializados, así como latas vacías o con algún contenido de pintura, solventes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos considerados como residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las **Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993**.

Emisiones a la atmósfera

La fuente primaria de emisiones atmosféricas está representada por los motores de la maquinaria y vehículos empleados durante la construcción, seguida de la generación de polvos producto del despalme y desmonte.

Durante las obras y actividades se generan emisiones de gases y ruido producto de la operación de los vehículos que serán empleados para el transporte de los materiales. Los gases emitidos serán CO₂, CO, NO_x, SO_x, partículas de hollín (C), hidrocarburos (HC), etc.

Durante la operación de la maquinaria se llevará a cabo una verificación de ruido la cual se encontrará dentro del rango de los 70 a 90 dB dependiendo de las condiciones operativas en las que se encuentren la maquinaria y/o vehículos utilizados en la etapa de la construcción.

A continuación, se mencionan las alternativas de manejo de acuerdo al tipo de residuo:

Residuos orgánicos:

Son residuos de alimentos, así como los desechos de los sanitarios; es decir todo aquel material que es biodegradable, mismo que podrá ser útil para la elaboración de composta.

En el caso del manejo de los residuos de los sanitarios dependerá del uso del tipo de sanitarios utilizados, en el caso que se utilicen los sanimoviles el control de estos dependerá de la empresa que lo renta, misma que deberá inspeccionar el contratista o de lo contrario deberán de apegarse a las especificaciones indicadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-006-CNA-1997**.

Residuos Inorgánicos:

Estos serán depositados en su respectivo contenedor, todo lo almacenado deberá ser en estado seco para evitar que quedaran residuos que pueda descomponerse y producir malos olores. La clasificación más común de estos desechos será de la siguiente manera:

Plásticos, mismos que podrán acumularse en un solo contenedor, o separarlo en plástico suave (bolsas, popotes, forros, cordeles, envolturas, etc.) y plástico duro (envases rígidos, cubetas etc.).

Metal, integrado por latas, tornillos, clavos y alambres, para ahorrar espacio es conveniente abrir las latas por ambos lados y aplanarlos con el pie.

II.3.10 Infraestructura para el manejo y disposición de adecuada de los residuos

Los trabajos a desarrollar durante la ejecución de la obra, correspondiente a este proyecto, por su propia naturaleza, generarán residuos, por lo que la empresa constructora contratará el servicio de recolección de residuos y darle un destino final en el basurero municipal.

Se contará con recipientes debidamente identificados con las leyendas

- Residuos orgánicos
- Residuos inorgánicos reciclables
- Residuos inorgánicos no reciclables
- Grasas y aceites

Ya recolectados cada uno de los residuos en sus respectivos contenedores se dispondrá al sitio autorizado por el municipio para su disposición.

Para evitar la contaminación del suelo y agua por derrame de aceites se evitará el cambio de aceites gastados en el sitio del proyecto.

Estas operaciones deberán llevarse a cabo en un lugar especial, acondicionar áreas especiales para evitar la contaminación del suelo y agua.

CAPITULO III

III VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN

El presente capítulo tiene como objetivo describir y establecer la vinculación del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables, para determinar el grado de concordancia y cumplimiento entre ellos, es decir, darle elementos a la autoridad ambiental para continuar con el análisis y evaluación del proyecto en función de las leyes, reglamentos y normas.

III.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación, se analizan los artículos que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

Constitución política de los estados unidos mexicanos

Artículo 4. Establece que "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar".

El proyecto cumple con este precepto, toda vez, que para su desarrollo realiza las consideraciones ambientales pertinentes, a efecto de favorecer esta Garantía Individual, ya que esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, entre sus objetivos está garantizar un ambiente sano para los ciudadanos.

En el Artículo 25. Se menciona que "Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución" Establece que "Bajo criterios de equidad social y productividad

se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.”

Artículo 27. 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. 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 evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

La constitución política de los Estados Unidos Mexicanos en su Título Quinto, Artículo 115, numeral II. Establece que los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

Lo anterior aplica al proyecto ya que se busca mejorar las condiciones de vida de la población, y así mismo lograr el equilibrio ecológico previniendo la contaminación ambiental de los mantos freáticos y del suelo lo cual favorecerá la sustentabilidad del municipio.

Como se puede observar al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna y que es aplicable al mismo, podemos concluir que en todo momento éste se apega y cumple con los preceptos contenidos.

La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental es una muestra del cumplimiento con las regulaciones y demandas de la autoridad ambiental, y del compromiso del promovente con el cuidado del ambiente mediante la adopción de las medidas encaminadas a evitar impactos negativos. Conscientes de las garantías y libertades que nos dan las leyes que rigen nuestro país, con un claro convencimiento de ser respetuosos del medio ambiente y reconociendo la rectoría que guarda el Estado en la planeación, conducción y orientación de la actividad económica nacional, y consientes que, solo bajo criterios de equidad social y productividad es como se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación

y el medio ambiente. Es bajo estos principios, como se está proyectando el desarrollo de las actividades de este proyecto.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. En el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial, a continuación se citan las metas y objetivos relacionados con el proyecto.

Dentro del PND en el apartado del epílogo se menciona que en 2021 deberá cumplirse la meta de alcanzar la autosuficiencia en maíz y frijol y tres años más tarde, en arroz, carne de res, cerdo, aves y huevos; las importaciones de leche habrán disminuido considerablemente, la producción agropecuaria en general habrá alcanzado niveles históricos y la balanza comercial del sector dejará de ser deficitaria. Se habrá garantizado la preservación integral de la flora y de la fauna, se habrá reforestado buena parte del territorio nacional y ríos, arroyos y lagunas estarán recuperados y saneados; **el tratamiento de aguas residuales** y el manejo adecuado de los desechos serán prácticas generalizadas en el territorio nacional y se habrá expandido en la sociedad la conciencia ambiental y la convicción del cuidado del entorno.

Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país

Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable. Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan. La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, **Drenaje y saneamiento**, así como la infraestructura hidroagrícola y de control de inundaciones.

Estrategia

Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.

Líneas de acción

- . Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria.
 - Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.
- Incrementar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, Drenaje y saneamiento.
 - Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos.
 - Fortalecer el desarrollo y la capacidad técnica y financiera de los organismos operadores para la prestación de mejores servicios.
 - Fortalecer el marco jurídico para el sector de agua potable, Drenaje y saneamiento.
 - Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.
 - Rehabilitar y ampliar la infraestructura hidroagrícola.

Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
 - Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio
- Climático.
 - Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
 - Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.

Desarrollo sustentable

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp). El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población. En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos

y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, **aguas residuales no tratadas** y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) **se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual**

Vinculación: Tomando como base los lineamientos planteados por el Plan Nacional de Desarrollo vigente, el presente proyecto se ajusta a las directrices planteadas y con su ejecución favorecerá el desarrollo sustentable, favoreciendo y fortaleciendo el desarrollo económico de la zona, para abrir paso a las inversiones que signifiquen más empleos, en armonía con el medio ambiente. Y en garantizar el ejercicio de los derechos sociales y cerrar las brechas de desigualdad social que aún nos dividen

El proyecto objeto de estudio impulsará el desarrollo económico del municipio de San Pedro Mixtepec y en general con la región, con la realización del proyecto en mención. Además de satisfacer la demanda actual y futura de infraestructura para la gestión de los residuos líquidos generados, ofreciendo oportunidad de empleo para los vecinos de la agencia municipal Puerto Escondido, con ello se pretende coadyuvar al desarrollo económico y elevar la calidad de vida de la población mediante la asignación de inversión en infraestructura, capaz de retener a la población y ofrecer alternativas de desarrollo.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE OAXACA 2016-2022

El Gobierno de Oaxaca reconoce que la coordinación de las políticas públicas y los programas en el territorio es determinante para alcanzar un desarrollo social y económico incluyente.

En este orden, con sensibilidad social, conocimiento y una visión compartida de gobierno, se optimizará el uso responsable y eficiente de los recursos para el logro eficaz de resultados, fortaleciendo la colaboración estratégica entre los niveles de gobierno, con prioridad en la transparencia, la rendición de cuentas y la contraloría social.

Para ello, en concordancia con la Administración Pública Federal, el enfoque que se ha dado a la planeación en el estado es el de Gestión para Resultados (gpr), entendido como: "un marco conceptual cuya función es facilitar a las organizaciones públicas la dirección efectiva e integrada de su proceso de creación de valor público, a fin de optimizarlo, asegurando la máxima eficacia, eficiencia y efectividad de su desempeño, la consecución de sus objetivos de gobierno y la mejora continua de sus instituciones, por lo que se pretende fortalecer la acción de los organismos públicos para mejorar el efecto de su acción en beneficio de los ciudadanos y de la sociedad". Bid-clad-Modelo Abierto de Gestión para Resultados en el Sector Público, 2007.

La Administración Estatal 2016-2022 de Oaxaca impulsará, mediante sus principios rectores y con una perspectiva holística orientada a establecer sinergias, el crecimiento económico y el desarrollo social incluyente, humano, multicultural y sustentable de la entidad, a través de la consolidación plena de la paz y el diálogo entre oaxaqueñas y oaxaqueños.

SALUD.

Objetivo 2: Consolidar las acciones de promoción de la salud y prevención de enfermedades en Oaxaca.

Estrategia 2.2: Proteger la salud de la población del estado mediante la detección y control de los factores de riesgo sanitarios.

Líneas de acción:

- Promover en el ámbito municipal la aplicación de medidas en materia de saneamiento básico. •

VIVIENDA

Servicios básicos

La CONAVI identifica cuatro servicios básicos que debe tener una vivienda: acceso al agua potable, **disponibilidad de servicio de drenaje**, servicio de electricidad y combustible para cocinar en la vivienda.

En el apartado de diagnóstico para el tema de tratamiento de aguas residuales se determina que, actualmente, el estado cuenta con 126 plantas de tratamiento de aguas residuales, cuya capacidad instalada es de 87, 832,000 metros cúbicos al año, pero solamente se da tratamiento a 26 millones

787 mil metros. Es decir, como consecuencia de la inoperancia de estos sistemas de tratamiento, se desaprovecha el 70% de la capacidad instalada. En este sentido, la recarga artificial de acuíferos, la desalinización, la restauración y conservación de cuencas, la rehabilitación de infraestructura hidroagrícola, la tecnificación del riego parcelario, el control de fugas de redes urbanas, el reusó, la optimización de la operación conjunta de presas, los sistemas de apoyo a las decisiones para la gestión integral, los estudios de precio del agua, el uso eficiente, abasto y recuperación de este líquido no renovable, requiere implementar políticas públicas que se enfoquen a estos problemas.

Objetivo 1: Garantizar el acceso a una vivienda digna y con seguridad jurídica, de calidad, con infraestructura y servicios básicos, mediante la promoción de la vivienda nueva o su mejoramiento, en particular en las regiones oaxaqueñas con más rezago.

Estrategia 1.3: Incrementar el acceso a los servicios básicos en la vivienda, principalmente en materia de agua potable y saneamiento, de manera eficiente y con respeto del medio, sobre todo en las zonas del estado con más carencias.

Líneas de acción:

Ampliar la cobertura e infraestructura para los servicios básicos mediante esquemas de coordinación entre los diferentes ámbitos de gobierno y la participación social.

•

• Implementar soluciones a través del uso de tecnologías no convencionales para dotar de servicios básicos a las viviendas, particularmente en agua potable y saneamiento, en las comunidades con difícil acceso a las redes convencionales.

EJE V. OAXACA SUSTENTABLE

Aprovechar las riquezas naturales y culturales del territorio, de manera consciente, inteligente y sostenible, para mejorar la calidad de vida de las y los oaxaqueños de hoy y de mañana.

MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD Diagnóstico El ambiente es el resultado de la interacción dinámica de todos los elementos, objetos y seres vivos que se encuentran en un lugar preciso.

Red de drenaje A partir de 2010 la Comisión Estatal del Agua inicia una nueva etapa en el manejo y operatividad de los recursos, atacando de forma frontal los problemas en materia de agua potable, drenaje sanitario y saneamiento que Oaxaca presenta en las ocho regiones de la entidad, al mismo tiempo comienza una planeación de forma interinstitucional, a fin de coadyuvar con el Plan Estatal de Desarrollo, abatir los rezagos y atender de forma urgente la carencia de los servicios básicos en los hogares oaxaqueños, para que la ejecución de los recursos sea dirigida de acuerdo con las carencias de las poblaciones.

Impulsar el desarrollo sustentable mediante políticas públicas para la protección y conservación de los recursos naturales, la preservación del equilibrio ecológico y la promoción de una cultura ambiental, considerando la participación social y respetando los derechos de los pueblos indígenas

Estrategia 1.2: Coadyuvar y gestionar acciones que permitan reducir los riesgos al equilibrio ecológico por contaminación a los cuerpos y corrientes de agua en Oaxaca. Líneas de acción: • Gestionar recursos para la implementación de actividades para la restauración, conservación y mantenimiento en afluentes con problemas de contaminación.

En relación a lo planteado en este plan podemos decir que se garantiza el funcionamiento de la red de drenaje con lo cual se coadyuvara al manejo de las aguas residuales.

Ley de Agua Potable y Alcantarillado para el Estado de Oaxaca.

Artículo 10. Establece que, con el objeto de reducir la contaminación y atender la degradación de la calidad original de las aguas dentro del "Sistema Estatal de Agua Potable y Alcantarillado", las autoridades Estatales y Municipal en el ámbito de su competencia, promoverán obligatoriamente el establecimiento de sistema de potabilización y en su caso de tratamiento de aguas residuales y manejo de lodo y la realización de acciones necesarias para conseguir y mantener un adecuado nivel de la calidad de las aguas.

El proyecto se apega a lo anterior, ya que, con la puesta en marcha, se reducirá la contaminación del agua y en consecuencia se verá reflejada en su calidad.

Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Mixtepec

Se buscó el plan de desarrollo de san Pedro Mixtepec encontrándose la versión 2010 donde menciona lo siguiente

Sistema de agua potable y saneamiento

Estrategia: este servicio está sumamente ligado a la explotación de un recurso escaso y vital, por lo que la estrategia, para mejorar el servicio tiene que ver con dos grandes ámbitos de acción, uno, que obliga a establecer una potencial reserva acuíferas.

La meta es la construcción de la red de drenaje

Se vincula con el proyecto, ya que se busca conservar la calidad del agua y con la construcción del proyecto se busca sanear el suelo y el agua para prevenir su contaminación.

Estatales y Municipales... en el ámbito de su competencia, promoverán obligatoriamente el establecimiento de sistema de potabilización y en su caso de tratamiento de aguas residuales y manejo de lodos y la realización de acciones necesarias para conseguir y mantener un adecuado nivel de la calidad de las aguas.

El proyecto se apega a lo anterior, ya que, con la puesta en marcha, se reducirá la contaminación del agua y el suelo en consecuencia se verá reflejada en su calidad.

CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES APLICABLES.

El cuerpo de los reglamentos de las Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analiza a razón de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas, esto permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto.

Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).

Esta ley es la que establece los lineamientos a las que, cualquier actividad u obra debe apegarse. La LGEEPA es la encargada de velar por la protección y conservación de los ecosistemas y establece las medidas para que los proyectos que se lleven a cabo causen los menores impactos posibles al ambiente y que contemplen las condiciones para mitigar y restaurar los efectos negativos que pudieran generar, a fin de preservar el equilibrio ecológico.

Con base en esta ley, se enlistan los artículos específicos que le atañen al proyecto en cuestión, junto con su respectiva vinculación a continuación; Para el desarrollo de proyectos inmobiliarios y servicios de urbanización en predios ubicados dentro de zonas costeras, como es el caso que nos ocupa, será necesario contar con una autorización de impacto ambiental de carácter federal.

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;

Está ley tiene como propósito establecer los lineamientos que permitan preservar, restaurar y proteger el ambiente, bajo un marco de sustentabilidad para el desarrollo y la protección de los recursos naturales.

Dentro de los instrumentos de política ambiental que marca la ley, el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental asentado en su Artículo 28 dicta lo siguiente;

“Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

La finalidad del presente documento, tiene como propósito cumplir con este precepto, para conseguir mediante la información pertinente la realización del proyecto. Acorde al artículo mencionado, tenemos que la obra en mención corresponde ser evaluada en este proyecto a la autoridad federal, en materia de impacto ambiental a través de la SEMARNAT.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

El presente documento se entrega con la finalidad de cumplir este aspecto legal, y para su elaboración se siguió la guía correspondiente. En él se presentan afectaciones y medidas de mitigación propuestas con la finalidad de salvaguardar, reducir, mitigar o compensar los efectos posibles al ecosistema.

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales

Por tratarse de un sistema de saneamiento en zonas federales (arroyos) el proyecto se relaciona con la fracción anterior

CAPÍTULO III Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos

ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE
CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN

Última Reforma DOF 09-01-2015

II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

Es importante tener en cuenta que toda la recolección de aguas residuales deberá tener el tratamiento adecuado para que no contamine los suelos y ecosistemas acuáticos

El promovente, en ejercicio de sus atribuciones, adoptará las medidas que sean necesarias para que las actividades de utilización del suelo, agua y demás recursos naturales, se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas

En el caso de este proyecto del tramo de tubería de drenaje pasa dentro de la zona federal del arroyo seco (incluyendo cruces) y por lo tanto requieren la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental y requerirá el ingreso de esta manifestación de impacto ambiental para obtener la autorización de este proyecto y de esta forma realizar el cumplimiento a esta ley y su reglamento.

Ley de Aguas Nacionales. (CONAGUA):

a) Título primero de las disposiciones preliminares del capítulo único.

Artículo 1º -la presente ley es reglamentaria del artículo 27 de la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo sustentable.

b) Título séptimo. Prevención y control de la contaminación de las aguas.

Corresponde en términos de Ley, al estado, así como a los organismos o empresas que presten el servicio de agua potable y alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, previa a su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o a las condiciones particulares de descarga que les determine "la Autoridad del Agua".

El proyecto propuesto se apega y cumple con lo establecido en este apartado de la Ley, al considerar la recolección de las aguas residuales con la implementación del proyecto.

Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

Artículo 88 Bis Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

- I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;
- II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;
- X. Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;

Artículo 113 La administración de los siguientes bienes queda a cargo de "la comisión".

- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.

Para que la obra se lleve a cabo dentro del marco legal correspondiente, se contara con la concesión emitida por la CONAGUA para la construcción y paso de la obra civil dentro de la zona federal (en este caso del arroyo seco contemplado en el proyecto); para lo cual se indica en el formato de tramite **CNA-01-006 (ocupación de terrenos en zona federal)** para la concesión de la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la Comisión Nacional del Agua, se solicita como requisito indispensable para la autorización del Manifiesto de Impacto Ambiental.

Acuerdo por el cual se expide el proceso de desregularización en materia de evaluación de impacto ambiental de la obra pública estatal y municipal.

Reglamento de la ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULO 23.- La programación hidráulica precisará los objetivos nacionales, regionales y locales de la política en la materia; las prioridades para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, así como para la conservación de su cantidad y calidad; los instrumentos para la implantación de las acciones programadas; los responsables de su ejecución; y el origen y destino de los recursos requeridos, para lo cual tomará en cuenta:

- I. Los inventarios de las aguas nacionales y de sus bienes inherentes, los de los usos del agua y los de la infraestructura hidráulica para su aprovechamiento y control;

ARTICULO 24.- En la formulación e integración del programa nacional hidráulico y de los subprogramas específicos a que se refiere la fracción II, del artículo 15 de la "Ley", se tendrán en cuenta los criterios necesarios para garantizar el desarrollo integral sustentable y la debida consideración a la cuota natural de renovación de las aguas que "La Comisión" determine conforme a los estudios que al efecto realice, en el marco de las cuencas hidrológicas y acuíferos, como unidades de gestión del recurso hidráulico

Debido a lo anterior, el proyecto se apeg a al reglamento de la ley de aguas nacionales ya que es una obra que se llevara a cabo dentro del marco, para el aprovechamiento y saneamiento de las aguas residuales y de esta forma garantizar el desarrollo integral sustentable

Ley General de Bienes Nacionales.

TÍTULO CUARTO

DE LA ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR

CAPÍTULO ÚNICO

ARTÍCULO 119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará:

I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;

II.- La totalidad de la superficie de los cayos y arrecifes ubicados en el mar territorial, constituirá zona federal marítimo terrestre;

III.- **En el caso de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de zona federal marítimo terrestre se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, en los términos que determine el reglamento... sic**

Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Esta ley contempla todo lo relativo a la gestión y al manejo de los residuos, encaminado a la protección del medio ambiente, en las distintas etapas de generación y se contempla en las distintas etapas de construcción y operación del proyecto para prevenir los daños, que sin una planeación y manejo adecuado de residuos, pudieran derivarse. Así mismo el proyecto prevé una gestión integral de sus residuos que evite la contaminación del sitio y promueve la remediación del mismo.

De igual forma dentro de esta ley se asientan las obligaciones del generador en relación al volumen de generación anual, y los lineamientos que habrá de observar para el manejo integral de los residuos generados. Refiere a una subclasificación de residuos sólidos urbanos para auxiliar en su separación, y de aquellos de manejo especial, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos a criterio de esta ley y de las normas oficiales mexicanas aplicables, en este particular a los residuos de la construcción.

“Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.”

...VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;”

El proyecto contempla todas las disposiciones relativas a la generación, manejo y disposición de residuos que le atañen enmarcadas en esta ley, durante las distintas etapas de desarrollo llevará a

cabo un manejo integral de residuos, conforme a lo dispuesto por la esta Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

El proyecto contempla medidas para el manejo de todo tipo de residuos, tales como los sólidos orgánicos, los cuales serán colectados, separados y dispuestos al relleno sanitario municipal; el proyecto se trata de la construcción de una red de drenaje para las aguas residuales.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	
Artículo	Cumplimiento
<p>Artículo 4.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente ley y demás disposiciones aplicables.</p>	<p>El presente proyecto no contempla el manejo o aprovechamiento de la flora o fauna del lugar, pero en atención a esta disposición se dará capacitación sobre beneficios, usos e importancia de la fauna y en caso de que se den avistamientos por transito se prohibirá la casa o captura de la fauna en el área del proyecto.</p>

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT).

El programa de ordenamiento ecológico, publicado el 7 septiembre del 2012 está integrado por la regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron

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

Los lineamientos ecológicos a cumplir con el POEGT son:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

En base a lo anterior, el proyecto, se ubica dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica 142, Costas del Sur del Oeste de Oaxaca**, específicamente en la **Región Ecológica 18.26** como se muestra a continuación.

Tabla III-1. Región ecológica

		<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.26 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 142. Costa del sur del Oeste de Oaxaca</p>			
		<p>Localización: Sureste de Oaxaca</p>			
		<p>Superficie en km2: 3,958.94 km2</p>	<p>Población Total: 162,513 hab</p>	<p>Población Indígena: Costa y Sierra Sur</p>	
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>		<p>Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.3. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>			
<p>Escenario al 2033:</p>		<p>Muy crítico</p>			
<p>Política Ambiental:</p>		<p>Restauración y aprovechamiento sustentable</p>			
<p>Prioridad de Atención:</p>		<p>Muy Alta</p>			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
142	Ganadería – Turismo	Desarrollo Social - Poblacional	Agricultura - Forestal	Pueblos Indígenas – SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Tabla III-2. Estrategias de la UAB 142 y vinculación con el proyecto.

Estrategias UAB 144		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p>	<p>4. El proyecto se pretende ejecutar de forma sustentable con apego a la legislación ambiental vigente.</p> <p>5. No aplica al proyecto.</p> <p>6. No aplica al proyecto.</p> <p>7. No aplica al proyecto.</p> <p>8. Durante la evaluación de los impactos asociados al proyecto, se valoraron los componentes ambientales susceptibles a ser afectados de manera positiva o negativa con la ejecución del proyecto; para el caso</p>

	8. Valoración de los servicios ambientales.	de los impactos negativos, se propone la ejecución de medidas o estrategias de mitigación para cada componente ambiental afectado.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	12. El proyecto fomenta la protección de los ecosistemas a través de medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del mismo. 13. No aplica al proyecto.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	14. No aplica al proyecto
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. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	21. No aplica al proyecto. 22. No aplica al proyecto. 23. No aplica al proyecto. Sin embargo en las diferentes etapas del proyecto se generaran gran cantidad de empleos de forma directa e indirecta.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	24. Con la ejecución del proyecto se mejorará la calidad de vida de las personas al otorgar mejora en los servicios públicos, así mismo se contratará personas de las localidades cercanas con lo que se prevé una derrama económica importante, elevando el nivel de adquisición y en consecuencia su nivel de vida y paralelamente se crea mejor infraestructura de vivienda
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.	25. La comunidad de está coordinada con el cuerpo de protección civil del municipio y saben los protocolos a seguir en caso de riesgos naturales. 26. En las diferentes etapas del proyecto, se generarán empleos y oportunidades de trabajo, mejorando la economía familiar y reduciendo la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, Drenaje y saneamiento de la región.	27. El Presente proyecto se trata de la construcción de la red de drenaje de Aguas residuales, con lo que se promueve mejoras al servicio público. Y el saneamiento del suelo y agua.
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. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 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.	30. No aplica al proyecto. 31. No aplica al proyecto. 32. No aplica al proyecto.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la	33. Se pretende generar mano de obra lo cual ayuda a reducir la pobreza. 34. No aplica al proyecto.

	<p>aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>35. No aplica al proyecto.</p> <p>37. No aplica al proyecto</p> <p>38. No aplica al proyecto</p> <p>39. No aplica al proyecto.</p> <p>40. No aplica al proyecto.</p> <p>41. No aplica al proyecto.</p> <p>De forma directa no aplica al proyecto sin embargo con la ejecución del proyecto se mejoran las condiciones de vida de los colonos.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	42. No aplica al proyecto
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.	44. el proyecto abona al desarrollo regional y donde con recursos públicos a fin de resolver un problema en beneficio de la sociedad civil.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

Este programa, para el estado de Oaxaca, es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, por lo tanto, su objeto es:

Establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas.

Encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y autoridades en una región.

Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Título Primero. Art. 3 fracción XXIII).

El logro de estos objetivos se basa en las políticas de aprovechamiento sustentable, conservación con aprovechamiento, restauración con aprovechamiento y protección, necesarias para mejorar o erradicar los problemas detectados para cada una de las regiones que conforman el estado, mismas que han quedado incluidas dentro de las unidades de gestión ambiental (UGAs).

Se determinó que el proyecto no se encuentra en ninguna región terrestre prioritaria. La RTP más cercana denominada Sierra Sur y Costa de Oaxaca se encuentra a una distancia aproximada de 2.20 Km.

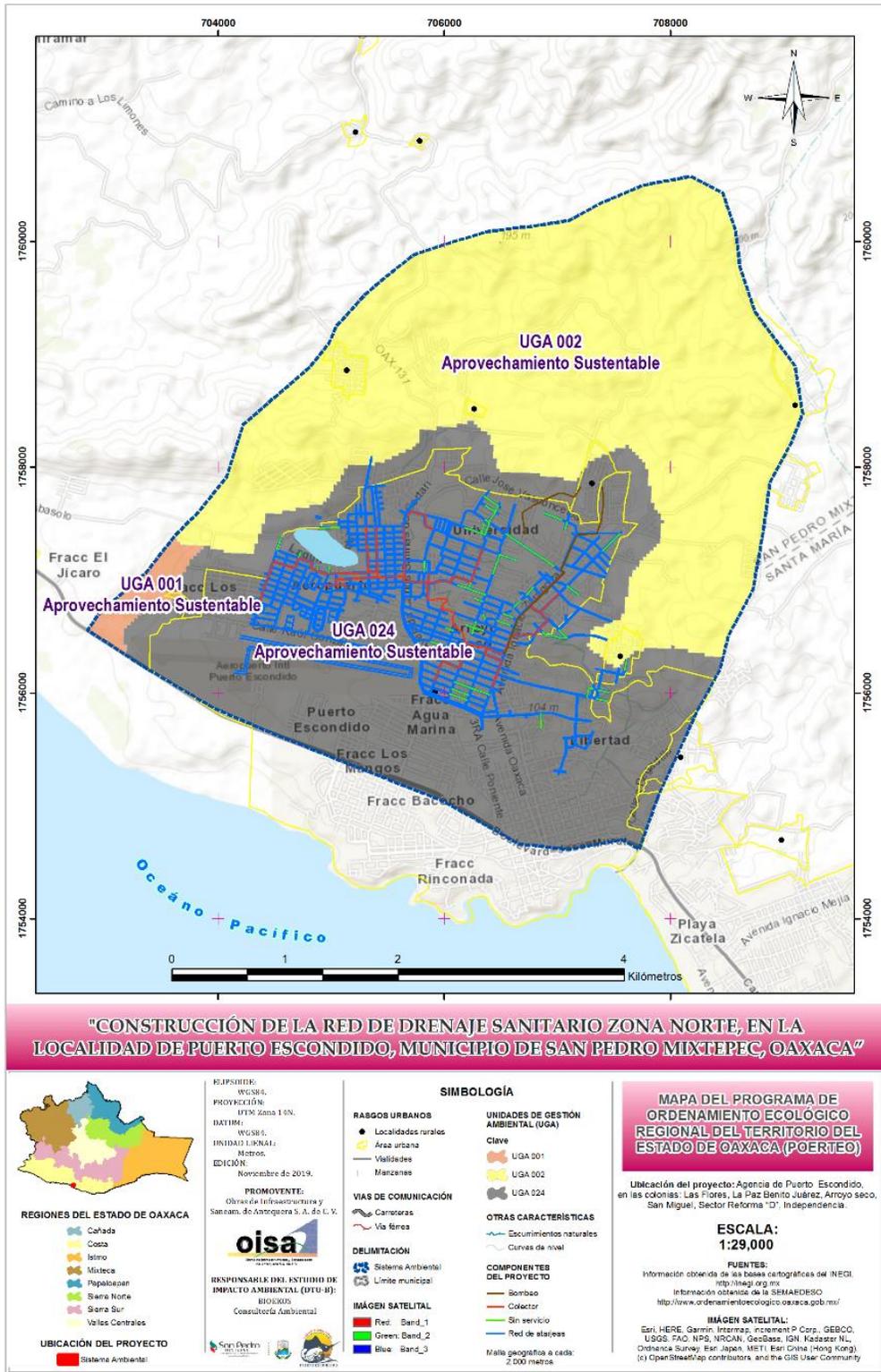


Ilustración III-2 Ugas que se ubica el proyecto (POERTEO).

A continuación se detallan las principales características para la unidad de gestión ambiental.

Tabla III-3 Principales características de la UGA donde incide el proyecto

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie(ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 024	Aprovechamiento Sustentable	Asentamientos humanos	242,897.76	Alta	Medio	alto

Tabla III-4. Lineamientos de las UGA´s

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
24	Aprovechamiento Sustentable	Asentamientos humanos	Agrícola, Acuicola, Industria, Ganadería	Ecoturismo, turismo	Apícola, forestal, industria eólica, minería	Agr.27.21%; AH 58.94%; BCon 0.53%; BCyL 2.42%; BEn 0.18%; BMM 0.98%; CA 0.04%; MX 0.07%; Pzl 7.11%; SCyS 1.86%; SPyS 0.53%; Sinvg 0.13%; VA 0.01%	Dotar de infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución 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.

Tabla III-5 Criterios de regulación ecológica y vinculación con el proyecto (POERTEO).

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
Transversal	Todas	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.	El proyecto no se desarrollará sobre vegetación riparia, por lo que no afectará ni directa ni indirectamente este ecosistema por la implementación del proyecto. Si bien la obra de descarga se emplaza en las orillas de una corriente intermitente, no existe vegetación de galería.
Transversal	Todas	C-014	No se permiten 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.	El proyecto no se desarrollará sobre cauces naturales y/o flujos de escurrimientos perennes, sin embargo como se ha venido mencionando el cuerpo de agua más cercano es el océano pacífico, sin embargo para la operación y mantenimiento se prevén medidas de control de impactos para prevenir y atenuar este impacto potencial. Por lo

				tanto no se modificaran ni destruirán alguna obra hidráulica de regulación.
Transversal	Todas	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.	El proyecto no se desarrollará sobre vegetación riparia, por lo que no afectará ni directa ni indirectamente este ecosistema por la implementación del proyecto.
Transversal varios	1, <u>2</u> , 3, 4, 5, 7, 13, 14, 17, 19, 20, 24 , 25, 30, 54, 55	C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El proyecto no pondrá en riesgo este tipo de ecosistema, por lo tanto, no se afectará su estructura y función. Sin embargo, para la operación y mantenimiento del proyecto se prevén medidas de control de impactos para prevenir y atenuar los impactos potenciales que se pudieran generar en estas etapas.
Transversal	Todas	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.	Los residuos que se generen por la operación y mantenimiento del proyecto son separados en vidrio, cartón, aluminio y plástico y son entregados al sistema de limpia del municipio de San Pedro Mixtepec.
Todas-Acuícola	1, <u>2</u> , 3, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 18, 24 , 25, 26, 29, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 53	C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No aplica, no se promueve ninguna actividad acuícola
Todas-Acuícola	1, <u>2</u> , 3, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 18, 24 , 25, 26, 29, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 53	C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	El agua que será vertida será tratada, aunque no será utilizada para actividades acuícolas.
Todas-AH	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24 , 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	c-023	Se prohíbe la construcción de desarrollos habitacionales en zonas con mantos acuíferos sobreexplotados, así como cerca de esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos	No aplica al proyecto, ya que se trata de la construcción de una red de drenaje sanitario para las aguas residuales
Todas-AH	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24 , 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	No aplica al proyecto
Todas-AH	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24 , 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	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.	El proyecto se trata del saneamiento de aguas residuales
Todas-AH	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24 , 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	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	El proyecto se trata del saneamiento de aguas residuales, promovido por la Autoridad Municipal de Puerto Escondido, Oax.

			disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	
Todas-AH	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24 , 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-027	No se podrán establecer desarrollos habitacionales en acuíferos sobreexplotados.	El proyecto consiste en la construcción de una red de drenaje para saneamiento de aguas residuales
Todas-AH	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24 , 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C028	Queda prohibido el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos	No aplica al proyecto, ya que se trata de la construcción de una red de drenaje para el saneamiento de aguas residuales
minería, industria, turismo	1, 2 , 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	C-029	Se prohíbe 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.	Los materiales derivados de las obras y actividades de la construcción de la red de drenaje serán dispuestos lejos de la corriente intermitente como una medida de control de impactos, para evitar la contaminación.
todas- AH, turismo	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 , 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	Se tendrá especial cuidado en las medidas de seguridad de los trabajadores, proporcionándoles equipo de protección adecuado y fomentar un programa de seguridad e higiene.
Todas- AH, turismo	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 , 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	C-32	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) queda prohibida la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	No aplica al proyecto
Todas- AH, turismo, ecoturismo, industria	1, 2 , 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	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).	El proyecto se ubica en cruces con un arroyo intermitente, para el caso los residuos que se generen se colocaran alejados del afluente. Y se plantea la revegetación en el perímetro del área autorizada
odas- Ganadería	1, 2 , 3, 5, 6, 8, 9, 10, 18, 22, 23, 24 , 25, 26, 35, 40, 46, 53	C-043	Los datos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	No aplica
Todas- Ganadería	1, 2 , 3, 5, 6, 8, 9, 10, 18, 22, 23, 24 , 25, 26, 35, 40, 46, 53	C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	No aplica
Todas- Industria	1, 2 , 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24 , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45,	C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No aplica

	46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54			
Todas- Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54	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.	Se tendrá un estricto control de todos los residuos mediante la implementación de un programa para este fin.

INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Las normas oficiales mexicanas son instrumento de cumplimiento ambiental, en materia de ordenamiento ecológico, descargas de aguas residuales, emisiones a la atmosfera, manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos, manejo de recursos naturales, emociones de ruido, etc.

Las Normas Oficiales Mexicanas, tienen su origen en las normas técnicas, sin embargo a partir de 1992 se empiezan a publicarse las Normas Oficiales Mexicanas bajo los lineamientos de la Ley Federal de Metrología y Normalización.

A continuación, se presenta una relación de Normas Oficiales Mexicanas, aplicables de acuerdo a las emisiones contaminantes que pueden esperarse en cada etapa del proyecto. Cabe aclarar que las Normas mencionadas corresponderán en algunos casos a su cumplimiento en alguna etapa del proyecto o hasta la operación del mismo, sin embargo, se mencionan de forma general, para presentar una visión sobre el cumplimiento ambiental al que se sujetará el proyecto.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-006-CNA-1997	Fosas sépticas prefabricadas Especificaciones y métodos de prueba.	Se prevé utilizar los baños que se encuentran en las diferentes colonias
NOM-001-SEMARNAT-1996.	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales	Se trata de la construcción de una red de drenaje el cuales mejorara la vida de los beneficiarios, ya que con su implementación se garantiza un medio ambiente sano y coadyuva a dar un tratamiento que cumpla con la norma de referencia
NOM-002-SEMARNAT-1996,	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El proyecto coadyuva a dar un tratamiento que cumpla con la norma de referencia
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público	Para el caso que se reutilice el agua para el funcionamiento de baños se cumplirá con esta norma.
NOM-041-SEMARNAT-2006.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se supervisará y asegurará que los vehículos utilizados en el proyecto se encuentren en buen estado y que cumplan con el Programa de Verificación vehicular, asimismo se sometan a mantenimiento preventivo para evitar emisiones de gases

		contaminantes a la atmosfera, cumpliendo así con los límites máximos permisibles citados en la presente norma.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	A los vehículos automotores que sean utilizados, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Mediante las actividades de inspecciones ambientales se supervisará el cumplimiento del Programa de mantenimiento preventivo y deberá ajustarse a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes, con el fin de respetar los límites de opacidad implementados en esta norma.
NOM-050-SEMARNAT-1993	Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	A los vehículos automotores se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
NOM-080-SEMARNAT-1993	Que establece los límites de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
Ley de Aguas Nacionales, su reglamento y NOM-001- SEMARNAT-1996	Generación de aguas residuales	El proyecto tiene como objetivo el saneamiento de las aguas residuales del lugar

DICTÁMENES PREVIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, EN EL CASO DE PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO, ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS Y PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

En el Municipio de san Pedro Mixtepec no existen: planes y/o programas de ordenamiento ecológico, ni planes parciales de desarrollo.

DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y, EN SU CASO, SUS PLANES DE MANEJO, DONDE SE IDENTIFIQUEN LAS OBRAS Y ACTIVIDADES PERMITIDAS EN LA ZONA Y SUS RESTRICCIONES

Actualmente el estado de Oaxaca cuenta con 8 Áreas Naturales Protegidas bajo jurisdicción Federal, tres parques y una reserva de control estatal; la ubicación donde se sitúa el proyecto no se encuentra

ninguna ANP. Las más cercanas ANP al sitio son: LAGUNAS DE CHACAHUA que se encuentra del lado oeste a una distancia de 35.5 km aproximadamente en línea recta y PLAYA ESCOBILLA que se encuentra del lado suroeste a una distancia de 36.1 KM en línea recta PARQUE NACIONAL BENITO JUAREZ a 130.1 km en línea recta y MONUMENTO NATURAL YAGUL a 115.6 km en línea recta.

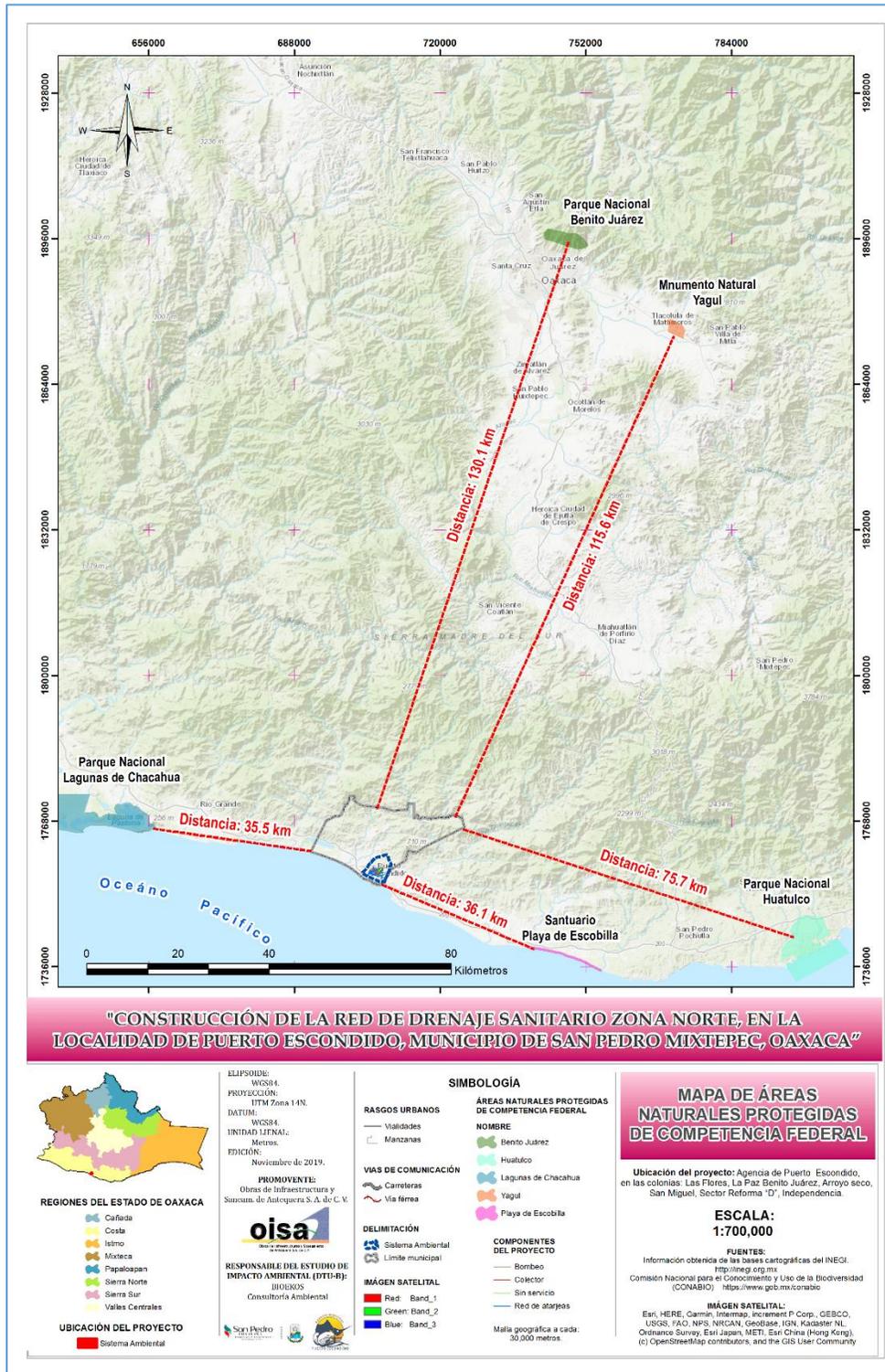


Ilustración III-3 Áreas naturales protegidas de competencia federal.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA ESTATAL

Oaxaca es un estado conocido por su biodiversidad biológica y cultural. Las prácticas de conservación y la contribución al desarrollo sustentable de este territorio tan complejo y extenso, requiere de la unión de conocimientos, fuerzas y recursos de los diferentes niveles de gobierno y sociedad.

El establecimiento y operación de las Áreas Protegidas de carácter estatal constituyen actualmente la estrategia más importante para la conservación del patrimonio biológico de Oaxaca y de los servicios ambientales que brinda a toda la población en general.

En el estado de Oaxaca se han decretado seis Áreas Naturales Protegidas, cuatro de ellas clasificados como Parques Estatales y dos como Zonas de Reservas Ecológicas, éstos se hayan ubicados en diversas regiones del Estado de Oaxaca y albergan una importante variedad de especies de fauna y flora.

Las Áreas más cercanas al proyecto son: PARQUE ESTATAL "CERRO DEL FORTÍN" que se encuentra al noreste a una distancia de 119.8 km en línea recta y el PARQUE ESTATAL "HIERVE EL AGUA" que se encuentra al noreste a una distancia de 117.3 km en línea recta.

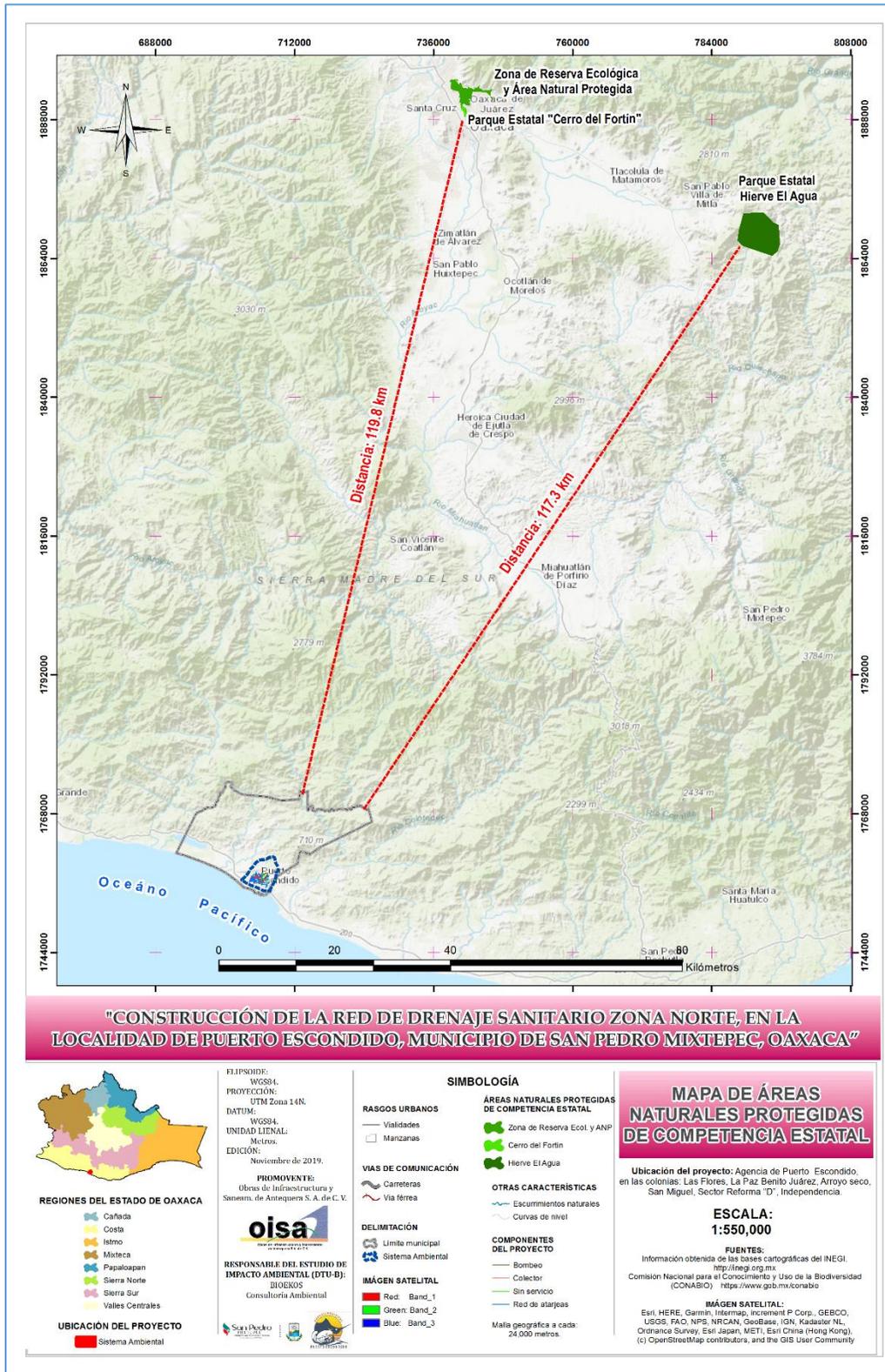


Ilustración III-4 Áreas naturales protegidas de competencia estatal.

PROGRAMA DE REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO) en México, ha desarrollado el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, que está orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. La identificación de las regiones prioritarias ha sido el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la CONABIO.

Como parte de las regiones prioritarias, se encuentran las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), las Regiones Terrestres e Hidrológicas Prioritarias, que no constituyen áreas naturales protegidas decretadas por alguna autoridad y por tanto, no cuentan con decretos o políticas definidas para su manejo.

Es importante mencionar que el área donde se ubica el proyecto no se encuentra ninguna Área Natural Protegida del Estado de Oaxaca, por lo tanto, no se ocasionarán afectaciones a dichas áreas.

Se determinó en el proyecto no se encuentra en ninguna Área Importante Para la Conservación de las Aves. La AICA más cercana denominada Laguna de Manialtepec que se localiza al oeste a una distancia aproximada de 6.72 km.

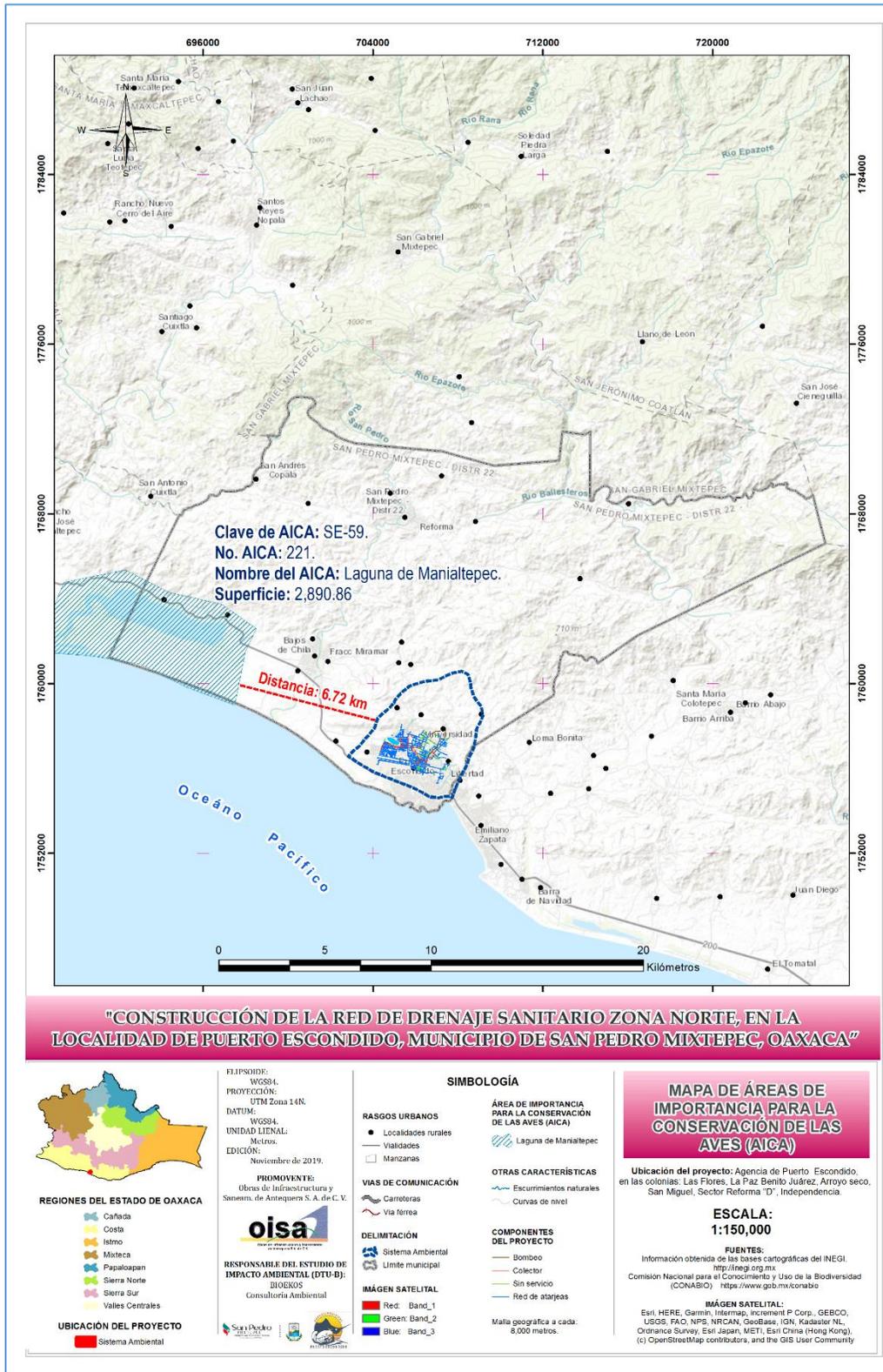


Ilustración III-5 Áreas de importancia para la conservación de las aves.

RTP SIERRA SUR Y COSTAS DE OAXACA

Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña.

Con la ejecución del proyecto se determina que no se incrementa la problemática señalada ya que se trata de una obra para el saneamiento de aguas residuales. En un área con asentamientos humanos y si bien es cierto que la zona es un destino turístico la obra es con el objetivo de solucionar un problema que se encuentra presente desde hace varias décadas.

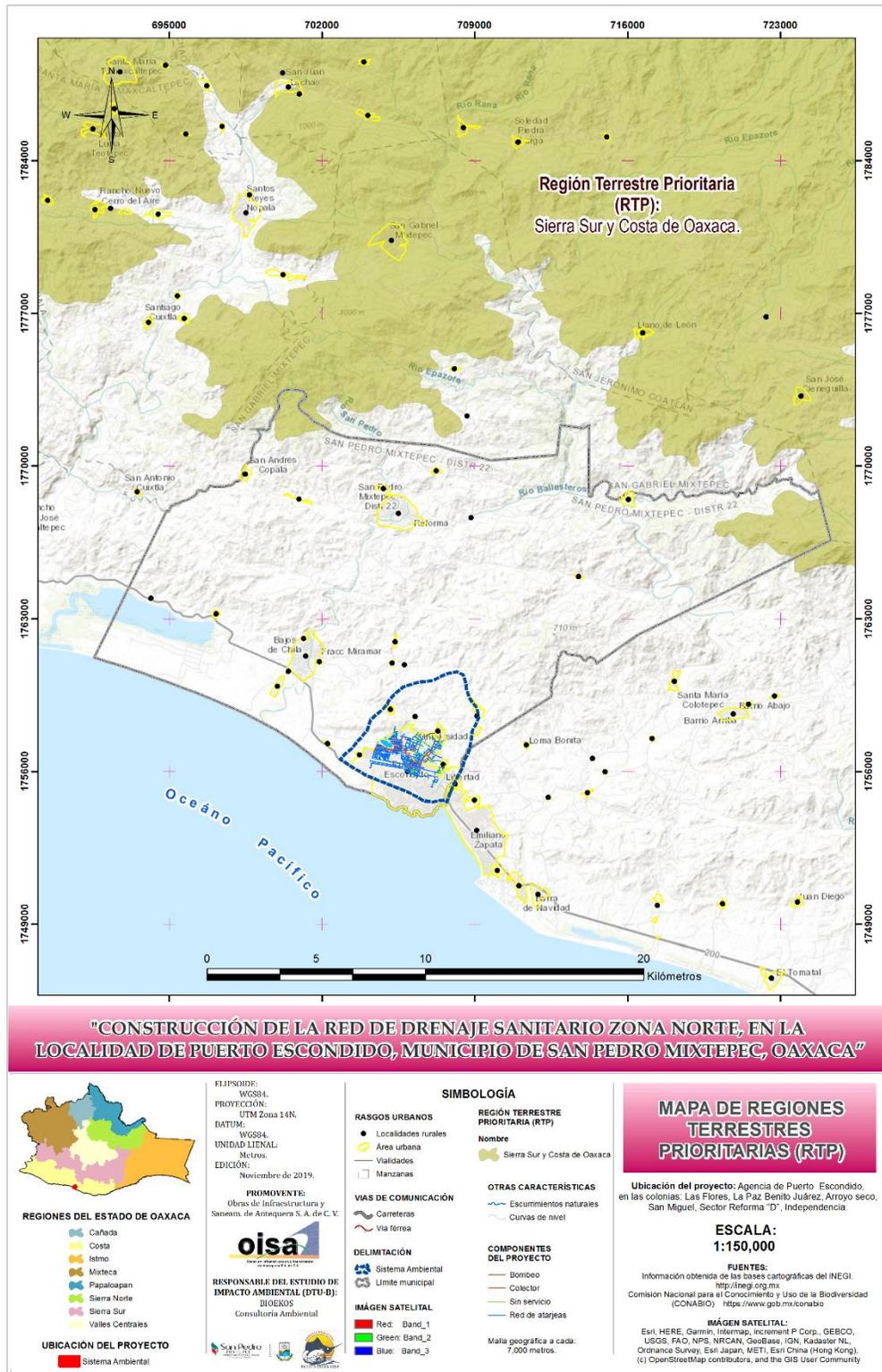


Ilustración III-6 Mapa de regiones terrestres prioritarias.

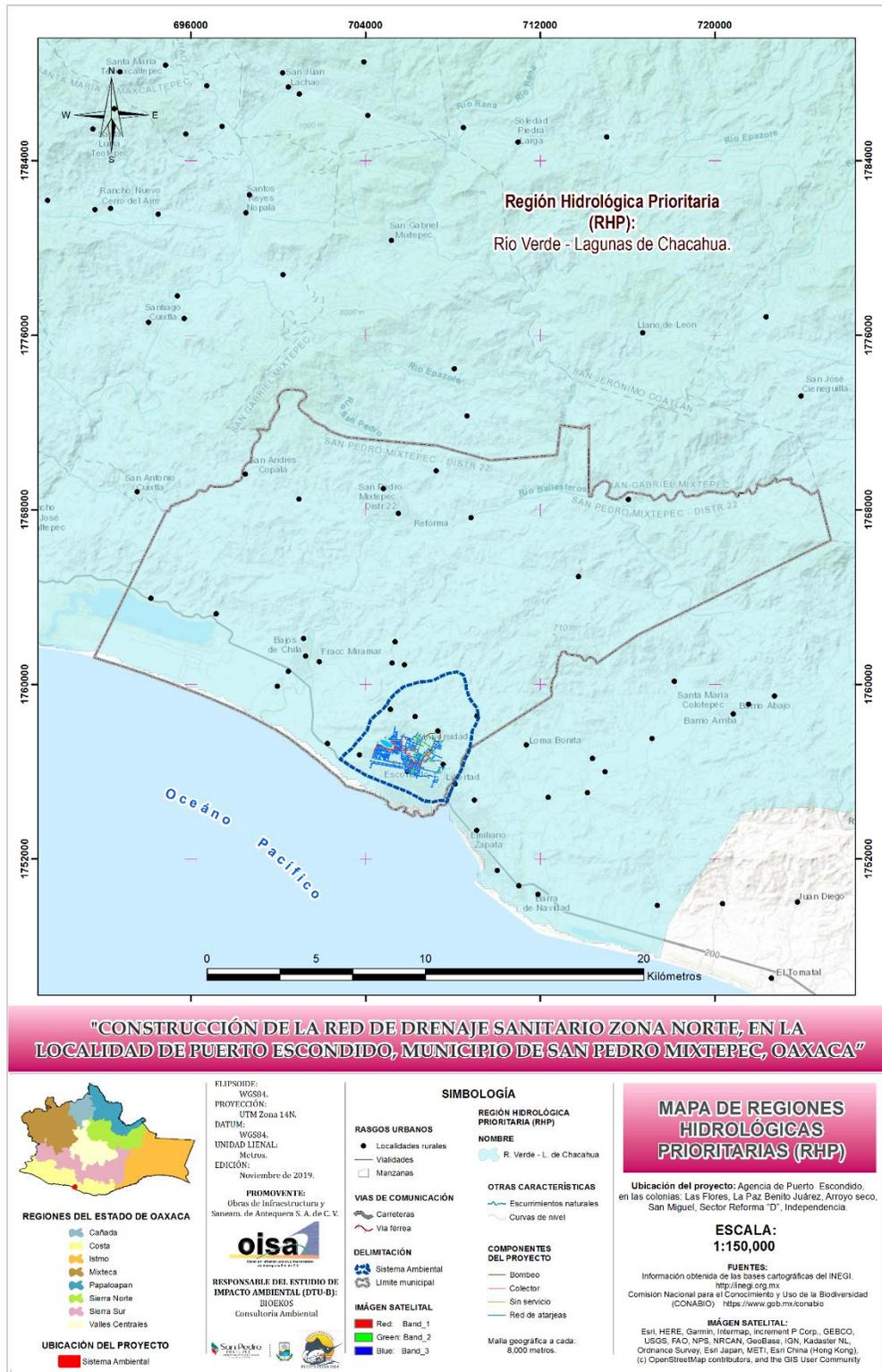


Ilustración III-7 Mapa de regiones hidrológicas prioritarias.

Como se da cuenca en el mapa anterior, el proyecto se encuentra inmerso en la RHP Rio verde-laguna de Chacahua

Estado(s): Oaxaca:

Extensión: 8,346.8 km²

Polígono:	Latitud 16°48'00" - 15°48'00" N
	Longitud 97°51'36" - 96°30'00" W

Recursos hídricos principales

lénticos: lagunas costeras de Chacahua, Pastoría, Miagua, Manialtepec y Espejo

lóticos: ríos Atoyac, Ocotlán, Verde, San Francisco y afluentes

Limnología básica:ND

Geología/Edafología: valles centrales de Oaxaca, secciones de la Sierra Aloapaneca y Cuatro Venados; rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Suelos de tipo Regosol, Cambisol, Luvisol, Feozem y Litosol.

Características varias: clima templado subhúmedo, cálido subhúmedo y cálido húmedo. Temperatura media anual de 14-28°C. Precipitación de 700-2500 mm y evaporación del 95-100%.

Principales poblados: gran cantidad de pequeños poblados circundantes a la Cd. de Oaxaca, Puerto Escondido, Santiago Jamiltepec.

Actividad económica principal: agricultura, minería, ganadería y turismo

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: Tipos de vegetación: manglar, palmar, sabana, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, pastizal inducido y cultivado. Flora característica: Melocactus delessertianus y otras fanerógamas. Fauna característica: de moluscos Calyptraea spirata (zona rocosa expuesta), Chiton articulatus (zonas expuestas), Entodesma lucasanum (zona litoral), Fissurella (Cremides) decemcostata (zonas rocosas), Fissurella (Cremides) gemmata (zona rocosa), Lucina (Callucina) lampra, Pilsbryspira garciacubasi (fondos rocosos de litoral), Tripsyche (Eualetes) centiquadra (litoral rocoso). Endemismo de la planta Melocactus delessertianus; de crustáceos Epithelphusa mixtepecensis, Macrobrachium villalobosi y Tehuara guerreroensis; de aves Aimophila sumichrasti, colibrí corona-verde Amazilia viridifrons, Amazona finschi, Deltarhynchus flammulatus, Passerina leclancherii, Thryothorus felix, T. sinaloa, Turdus rufopalliatu, Vireo hypochryseus. Especies amenazadas: de peces Notropis imeldae; de aves

Accipiter cooperii, A. striatus, Aimophila sumichrasti, Amazona finschi, Anas acuta, A. discors, Cairina moschata, Cathartes burrovianus, Egretta rufescens, Falco columbarius, F. peregrinus, Geranospiza caerulescens, Glaucidium brasilianum, el bolsero cuculado Icterus cucullatus, Ixobrychus exilis, Mycteria americana, Oxyura dominica, Puffinus auricularis, Sterna antillarum, S. elegans, Sula sula. Especies indicadoras: Typha domingensis y Cerithium sp., indicadoras de eutroficación; la ausencia de Toxopneustes roseus indicadora de deterioro y la presencia de Salicornia bigelovii indicadora de hipersalinidad. Zona de anidación de aves y tortugas.

Aspectos económicos: pesca media de tipo artesanal y en cooperativas. Cultivos de cocodrilo y ostión; explotación de camarón, langostinos Macrobrachium americanum y M. tenellum, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante, agricultura de temporal, ganadería y recursos minerales.

Problemática:

Modificación del entorno: sobreexplotación de afluentes; tala y deforestación; 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.

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma Benito Juárez; Instituto Tecnológico de Oaxaca; Centro Interdisciplinario de Desarrollo Integral, IPN; Universidad del Mar en Pto. Angel, Oax.; Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Salina Cruz, Oax; Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco.

En la mencionada RHP Rio verde Laguna de Chacahua, existe la problemática muy marcada por alta Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y con la ejecución del proyecto se determina que no se incrementa la problemática señalada, ya que se trata de una obra para el saneamiento de aguas residuales, que tiene como objetivo disminuir la contaminación por la derrama de aguas residuales sin

tratamiento al medio ambiente. Es importante señalar que la descarga final no será directamente a este cuerpo de agua, ya que únicamente el predio se encuentra inmerso dentro de la RHP, es decir dentro del área de influencia, sin embargo la descarga será en una corriente intermitente al norte del predio, en donde se observa el escurrimiento de aguas residuales sin tratamiento alguno.

REGIÓN MARINA PRIORITARIAS

La región marina prioritaria cercana al área del proyecto es Chacahua-escobilla cuenta con 615 km², su descripción cuenta con: Pantanos, ríos, esteros, marismas, playas, lagunas.

Con la instalación del proyecto se prevé que se coadyuvará a frenar la contaminación del agua que es parte de la problemática determinada para la zona ya que con la recolección y tratamiento del agua residual de éste centro de población se tienen las siguientes ventajas:

Protección a la salud del medio ambiente y la pública, pues las aguas son evacuadas en cuerpos receptores naturales, tales como los mares, lagos, ríos; donde se contaminan con bacterias, virus y transmiten enfermedades a todos los que tienen contacto con ellas, además afectan la flora y fauna cercano a estas fuentes que deberían de ser de vida.

Puedes reusar el agua tratada, pues hay actividades que no necesitan agua potable, se pueden regar las Áreas Verdes como los jardines, centro recreativos, campos deportivos, fuentes de ornato, parques, centros recreativos y más.

Ahorro de dinero

Un sistema de tratamiento de aguas residuales bien aplicado y en buen estado de mantenimiento puede facilitar el ahorro de dinero a largo plazo y, a su vez, garantizar el cumplimiento de la normativa y la legislación.

Ahorro de agua

Tiene lugar un ahorro real de agua debido a la planta de tratamiento de efluentes. En la medida en que la planta recicla el agua contaminada el proceso supone una pérdida inferior de agua, lo que, de nuevo, es positivo para el medio ambiente.

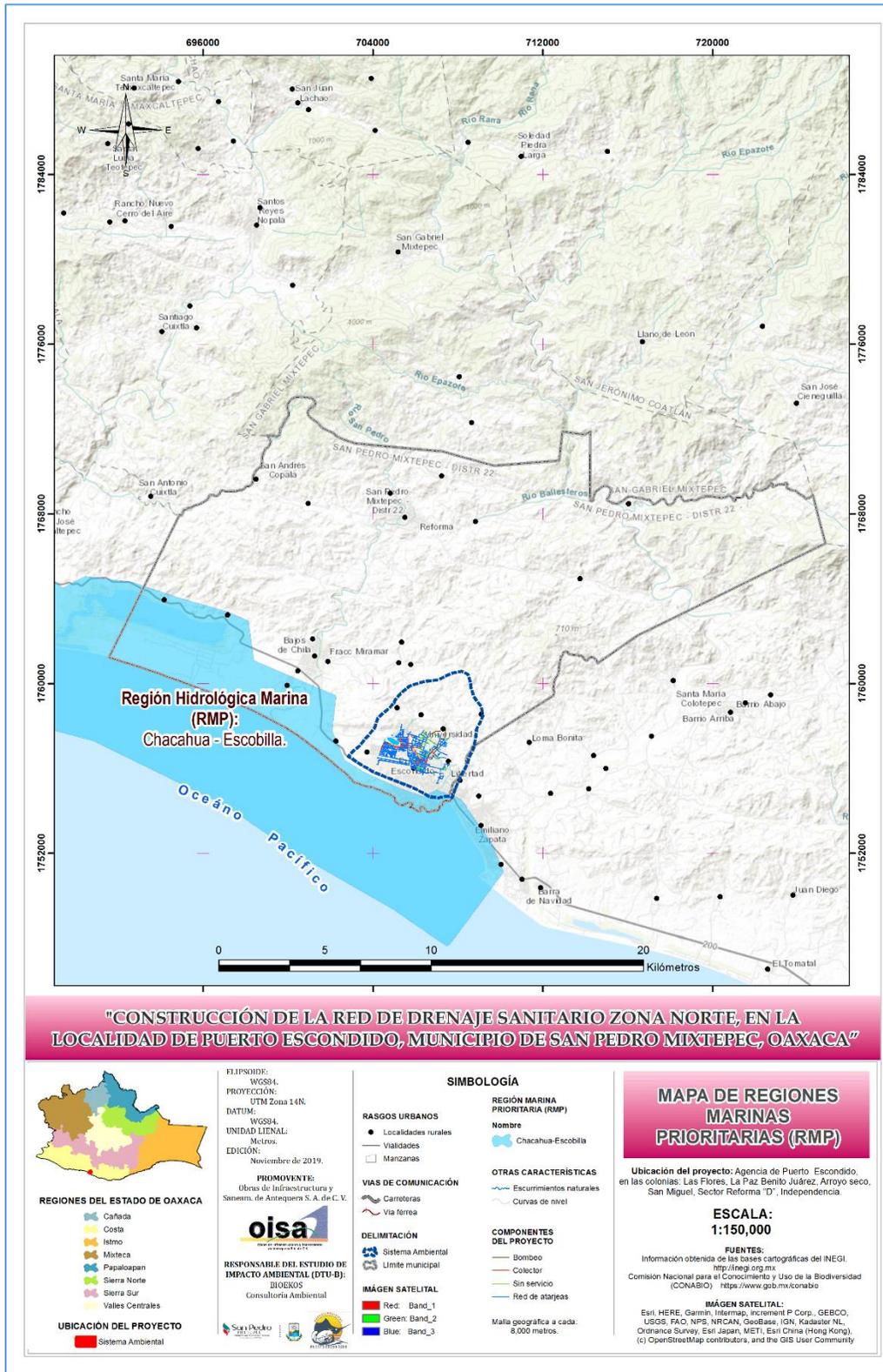


Ilustración III-8 Regiones marinas prioritarias.

ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN

en México existen comunidades que son dueñas de porciones de bosques y selvas de nuestro país. Si has tenido la oportunidad de visitarlas, te habrás dado cuenta que estas comunidades han aprendido a convivir armoniosamente con la naturaleza y que reconocen la responsabilidad de salvaguardar la riqueza natural de su territorio. Por ello, han tomado la decisión de incorporar parte de su territorio a un régimen especial de manejo y de protección.

BARRANCA DEL ÁNGEL, EL NEGRO- LA YERBABUENA-EL CAPULÍN Y LA HUERTA, LA CRUZ-CORRAL DE PIEDRA, ZONA DE CONSERVACIÓN COMUNITARIA SANTO DOMINGO CACALOTEPEC, DANII IDO (CERRO IGLESIA), EL FUERTE Y AL CAMPANARIO-LAACANLOO CRUZ

Se encuentra cercanas al proyecto DOS FARALLONES (LA VIGÍA), EL GAVILÁN, EL JORDÁN, JUQUILITA, FINCA MONTE CARLO.

Como se muestra a continuación

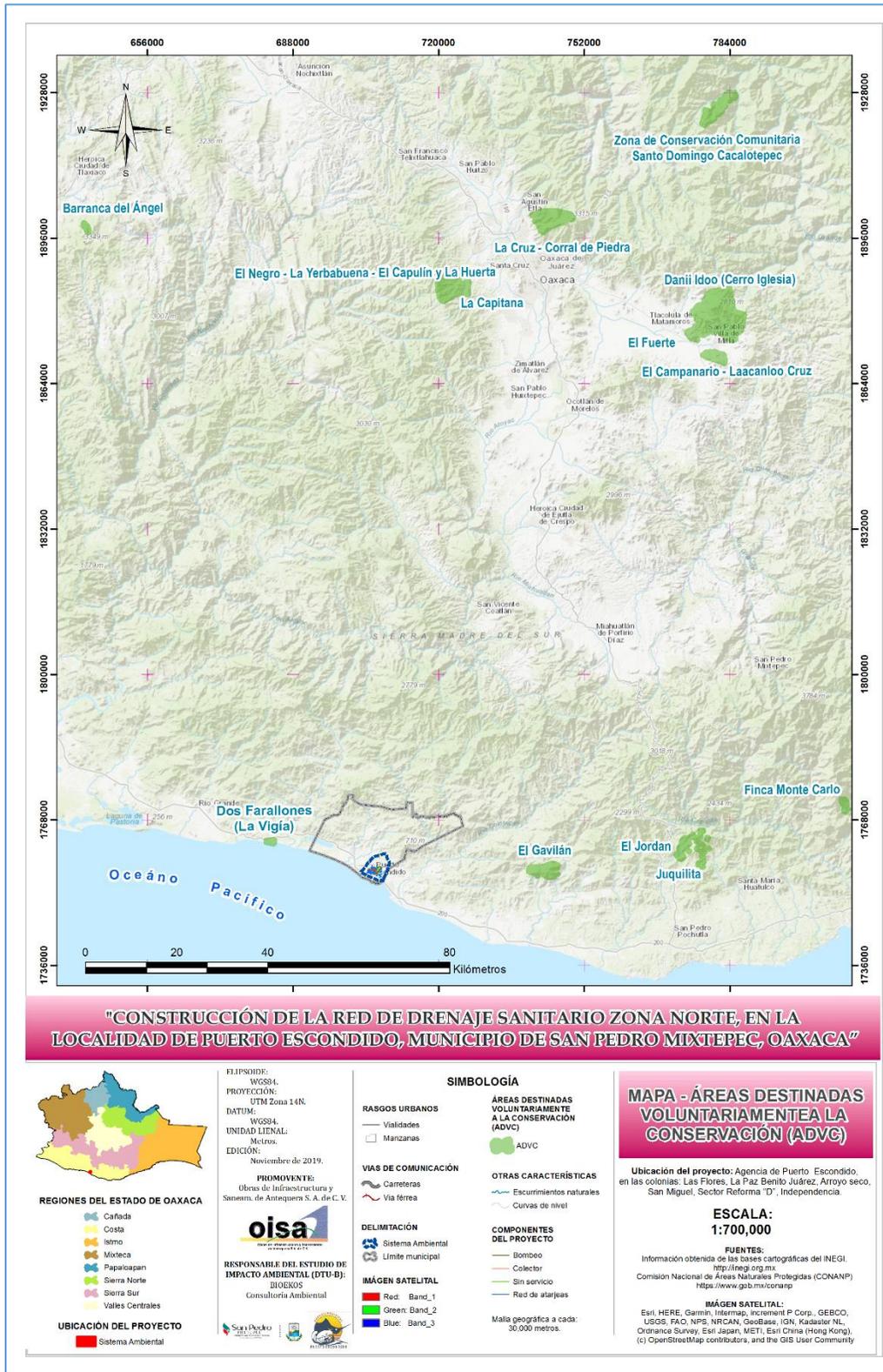


Ilustración III-9 Áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

DECRETOS, PROGRAMAS Y/O ACUERDOS DE VEDAS FORESTALES

Previa consulta a las autoridades Estatal y Municipales, en relación con la zona de proyecto de la obra, no existen decretos, programas ni acuerdos sobre vedas forestales.

CALENDARIOS CINEGÉTICOS

Tampoco existen calendarios (cinegéticos) para regular la caza de animales, relacionados con la zona de aplicación del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que no existe impedimento alguno de carácter legal o normativo para llevar a cabo la construcción de la red de drenaje.

Para resolver la problemática de contaminación por la falta de tratamiento de aguas residuales que afecta a la población que vive en Puerto escondido, se ha propuesto llevar el proyecto, lo cual resulta viable desde el punto de vista legal, según se describió en los apartados

CAPITULO IV

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

Con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en la fracción IV del artículo 12 del Reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental Modalidad Particular deberán contener la información siguiente: Descripción del SA detectada en el área de influencia del proyecto, por lo tanto este capítulo está enfocado a presentar una caracterización del medio físico y biótico, considerando sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva, describiendo y analizando, de manera integral, los componentes del SA presentes en el área de estudio, entendiéndose por SA no un espacio físico sino el conjunto de componentes mencionados al inicio del párrafo, para llevar a cabo el diagnóstico de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo, procesos de deterioro natural y el grado de conservación del mismo.

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es de suma importancia para que la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), evalué los impactos potenciales de conformidad con las disposiciones que establecen el Artículo 44 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en el sentido de:

- I. Determinar la calidad ambiental del o los ecosistemas que vallan a ser afectados por las obras y/o actividades, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen a ser objeto de aprovechamiento o afectación.
- II. Que no se comprometerá la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de calidad del agua o la disminución de su captación y que la afectación directa o indirecta de los recursos naturales, sobre los cuales vaya a incidir el proyecto no ponga en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga del(os) ecosistema(s) de los que forman parte dichos recursos, por tiempos indefinidos.

IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

La delimitación del SA, se realizó a partir de información digital proporcionada por el INEGI en su sistema SIATL versión 3.2 (Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas) el cual ofrece información hidrográfica a nivel nacional, con detalle a escala 1:50,000 a nivel de subcuenca, con el apoyo de esta herramienta se determinó que: el municipio donde se pretende ejecutar el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costas de Oaxaca.

Específicamente el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costas de Oaxaca (Puerto Ángel) Clave Clave RH21C (100%); Subcuenca San Pedro Mixtepec Clave RH21Cb (100%).

De esta forma se determinó el Sistema Ambiental, delimitado por el establecimiento de límites a partir de los usos de suelo existentes y avance de fronteras de perturbación antrópica al entorno del área de estudio, el SA presenta una homogeneidad en sus características físicas y ambientales en una **Superficie de 2,303.65 Hectáreas** al norte colinda con cuenca hidrológica, al este con el camino, al oeste con cuenca hidrológica y al sur con la carretera.

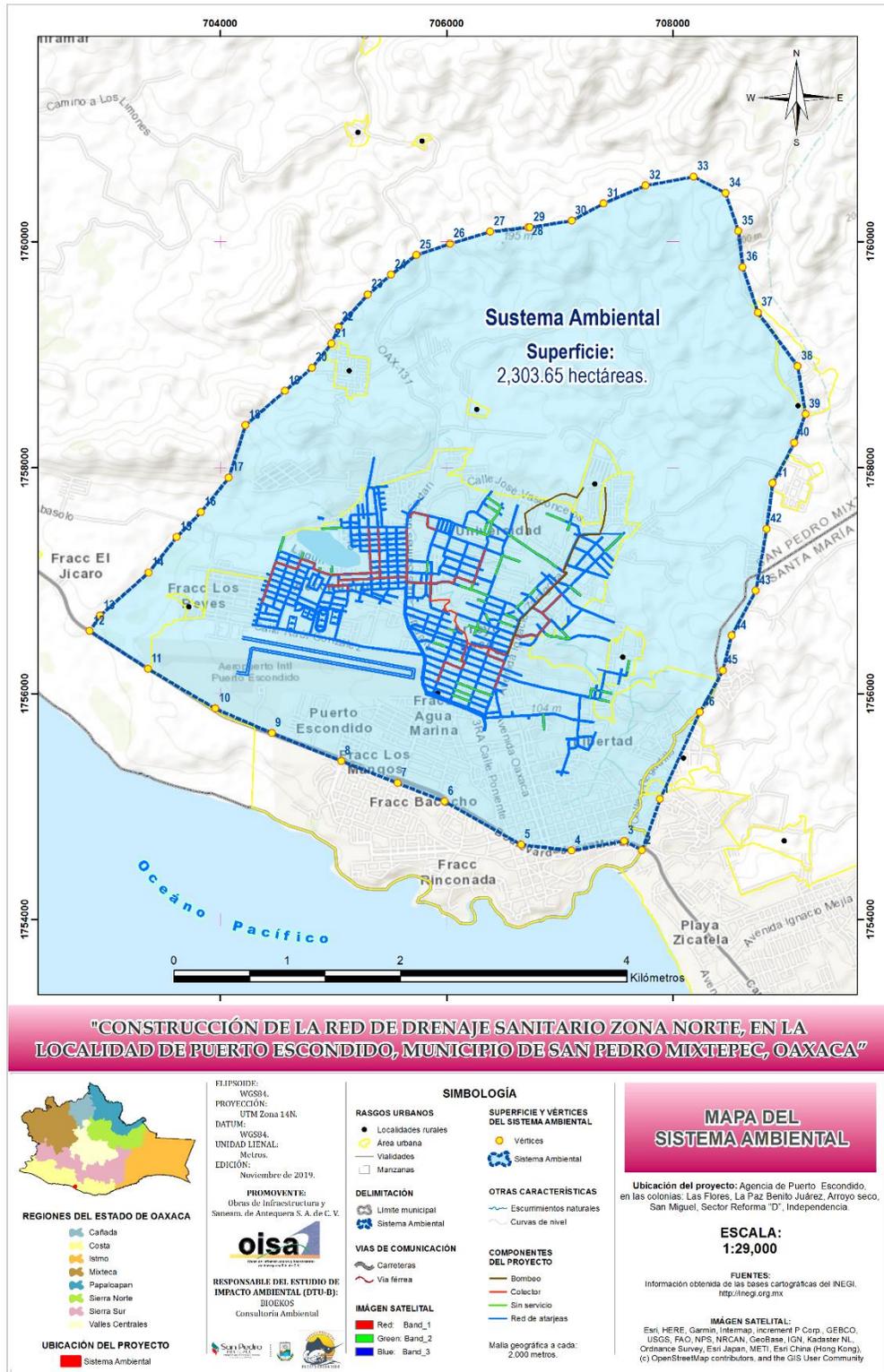


Ilustración IV-1. Sistema ambiental

IV.1.2 Sistema ambiental (SA)

Se considera como unidad ambiental un territorio definido por la homogeneidad en los atributos de sus componentes ambientales; los componentes ambientales considerados en este estudio son: aire, agua, suelo, vegetación y fauna. Por la naturaleza del proyecto, el impacto de las actividades a ejecutar, hacen necesario que se proporcione un mayor peso específico al componente suelo, ya que de ellos dependen directamente la permanencia y calidad de los demás (agua, vegetación y fauna).

El Sistema Ambiental definido para el proyecto tiene una superficie de **2,303.65 Hectáreas** el cual presenta homogeneidad en sus elementos y características ambientales, así mismo, la superficie del SA incluye el área del proyecto.

Tabla IV-1. Coordenadas UTM del Sistema Ambiental.

VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	707885.674	1755066.45	26	705973.507	1761357
2	708236.783	1755836.06	27	705835.718	1761547.01
3	708439.848	1756206.11	28	705697.928	1761737.01
4	708516.755	1756513.51	29	705560.138	1761927.02
5	708731.379	1756911.23	30	705422.349	1762117.02
6	708826.935	1757458.6	31	705284.559	1762307.03
7	708880.636	1757863.96	32	705146.77	1762497.03
8	709073.303	1758221.53	33	705008.98	1762687.04
9	709170.999	1758473.26	34	704871.191	1762877.04
10	709101.9	1758898.73	35	704733.401	1763067.04
11	708749.287	1759374.67	36	704595.612	1763257.05
12	708616.331	1759775.17	37	704457.822	1763447.05
13	708578.21	1760094.54	38	704320.033	1763637.06
14	708464.153	1760429.73	39	704182.243	1763827.06
15	708181.386	1760575.9	40	704044.454	1764017.07
16	707758.044	1760497.59	41	703906.664	1764207.07
17	707386.297	1760339.79	42	703768.875	1764397.08
18	707105.086	1760186.43	43	703631.085	1764587.08
19	706734.411	1760127.86	44	703493.295	1764777.09
20	706721.129	1760128.5	45	703355.506	1764967.09
21	706385.525	1760088.29	46	703217.716	1765157.1
22	706029.578	1759981.93			
23	705731.941	1759881.86			
24	705509.97	1759709.04			
25	705303.714	1759532.83			

IV.2 Área de influencia (AI)

La delimitación del Área de Influencia al igual que el SA se realizó con un software ArcGis 10.3, a partir de información digital proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Lo anterior con base en las coordenadas proporcionadas por el promovente cuya área corresponde al área del proyecto.

El área de influencia, es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, y en este caso corresponde al área donde se emplazara el proyecto, con una superficie total de **13,913.19 M²**

Tabla IV-2. Coordenadas UTM del área de influencia

VÉRTICE	X	Y
1	704531.84	1757269.98
2	704306.30	1756614.96
3	705005.23	1756462.55
4	705105.85	1756694.27
5	705391.61	1756596.15
6	705592.75	1756655.16
7	705651.30	1756505.06
8	705771.84	1755748.97
9	706812.04	1755684.80
10	706924.57	1754768.14
11	707626.13	1755954.86
12	707160.83	1756391.81
13	707594.79	1757208.59
14	707251.29	1757478.99
15	707187.47	1757396.70
16	706677.16	1757521.12
17	706728.79	1757137.81
18	706360.64	1757963.96
19	705484.25	1758015.93
20	705064.91	1757435.61
21	705256.79	1757041.15
22	704531.84	1757269.98

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización y análisis del SA, se realizó de forma integral considerando los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y tendencias. La descripción y el análisis

de los aspectos ambientales se llevaron a cabo con el apoyo el apoyo de un SIG y como insumo el Conjunto de Datos Vectoriales y Ráster del INEGI, e imágenes de satélite del programa Google Earth Pro.

IV.4 Aspectos abióticos

IV.4.1 Clima

En este apartado se describe el estado más frecuente de la atmosfera en la zona de estudio; el conjunto de elementos meteorológicos individuales, actuando a lo largo de cierto periodo, que conforman el clima característico de la región. La definición de un clima se establece a partir de análisis y síntesis de datos obtenidos por observaciones meteorológicas durante varios años y se puede distinguir con relativa facilidad de otro, en que los elementos meteorológico determinantes tienen otra composición, intensidad o modo de ocurrencia.

La descripción del tipo de clima ubicado dentro del SA usando la clasificación climática de Köppen (1936), modificada por Enriqueta García (1988,1997), de acuerdo al INEGI, el clima predominante en el Sistema Ambiental es de tipo, Cálido subhúmedo **Aw0(w)**, Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18° C. Precipitación del mes más seco entre 800 y 2 000 mm; Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

IV.4.2 Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual se define como la pérdida de agua de un suelo a través de la transpiración vegetal, Según datos que reporta la carta temática de CONABIO, en el Sistema Ambiental se distribuyen rangos de evapotranspiración que van de los 900-1000, como se muestra a continuación.

IV.4.3 Temperaturas

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento e indica el grado de calor o frío sensible en la atmósfera (Universidad Nacional del Litoral-Facultad de Ciencias Agrarias, 2005).

Según datos de la Red de Estaciones Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional, la Estación Climatológica más cercana al proyecto es la 20326 Cozoaltepec, se localiza a 38 kilómetros de distancia en línea recta, se ubica en los paralelos latitud: 15°47' 22" N, longitud: 096°43' 24" W y a una altura de: 145 msnm. Los datos presentados corresponden al periodo de 1951 a 2010.

A continuación se presentan los datos obtenidos de la Estación 20326, la cual reporta una temperatura promedio de 25.1 °C, máxima de 32.2 °C y mínima de 17.9 °C, registrándose para el mes de mayo

temperaturas máximas de 33.8 °C y mínima de 14.6 °C en enero, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-3. Datos de temperatura reportados por la estación climatológica, (20326).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura máxima													
NORMAL	32.9	33	33.9	34.6	34.6	32.8	32.8	32.6	31.8	32.7	32.8	32.9	33.1
MÁXIMA MENSUAL	34.4	35.1	35.8	36	36.8	34.8	34.6	34.5	34.4	34.8	34.2	35.1	
AÑO DE MÁXIMA	2004	2003	2004	2002	2002	2004	1997	2004	1994	1994	2010	2003	
MÁXIMA DIARIA	37	38	38	39	40.5	37	38	37	39	36	36	37	
AÑOS CON DATOS	22	25	22	25	26	25	24	25	23	22	22	22	
Temperatura media													
NORMAL	23.9	24.2	25	26	27.1	26.2	25.9	25.9	25.3	25.8	25.1	24.2	25.4
AÑOS CON DATOS	22	25	22	25	26	25	24	25	23	22	22	22	
Temperatura mínima													
NORMAL	15	15.4	16.1	17.4	19.6	19.5	19.1	19.2	18.9	18.9	17.3	15.5	17.7
MÍNIMA MENSUAL	9.2	7.5	11	11.7	13.9	13.8	14.1	14.5	13.8	12.7	11.1	8.7	
AÑO DE MÍNIMA	2006	1983	1983	2000	1981	1981	1981	2003	2005	2005	2005	1982	
MÍNIMA DIARIA	7	6	6.5	2	10	12	11	13	12	10	8	7	
AÑOS CON DATOS	22	25	22	25	26	25	24	25	23	22	22	22	

Para la representación gráfica de la situación del clima presente en la zona de estudio, se elaboró un climograma con los valores promedio de temperatura y precipitación para un periodo de un periodo de 59 años (1951-2010), obtenidos de la estación meteorológica la Cozoaltepec, ubicada en el Municipio de Santa María Tonameca, Cuenca Río Copalita, Estado de Oaxaca

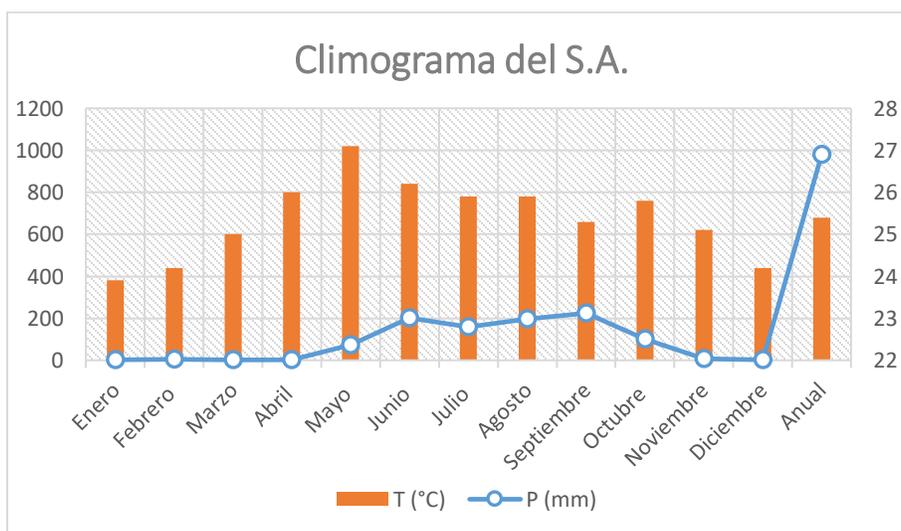


Ilustración IV-2. Climograma.

En lo que respecta a la precipitación se observa la máxima mensual en el mes de septiembre con 938 mm, y con 13.8 días con lluvia, mientras que la precipitación mínima se observa en el mes de marzo con 1.8 mm; dando como resultado una precipitación anual de 978.7 mm y un total de 65 días con lluvia al año.

Tabla IV-4. Datos de precipitación reportados por la estación climatológica, (20326).

PRECIPITACIÓN													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	3.2	4.8	1.8	3.1	71.9	202	158.6	197.1	224.6	101.1	7.7	2.8	978.7
MÁXIMA MENSUAL	63	52.5	20	45	246	663	319	769.2	938	273	80	30	
AÑO DE MÁXIMA	1995	2004	1982	2003	1986	1993	2005	1981	1999	2005	2002	1980	
MÁXIMA DIARIA	19	20	20	45	96	203	135	300	250	138	39	23	
	26	29	25	28	30	30	29	30	27	28	26	26	
NUMERO DE DÍAS CON LLUVIA	0.5	1.1	0.3	0.3	5.4	12.2	10	12.6	13.8	7.1	1.2	0.5	65
AÑOS CON DATOS	26	29	25	28	30	30	29	30	27	28	26	26	

IV.4.4 Tormentas eléctricas e inundaciones.

Para obtener la predisposición de la zona de estudio a los riesgos naturales climáticos como son heladas, huracanes, inundaciones y tormentas eléctricas se consultaron los mapas de riesgos publicados por el Instituto Estatal de Protección Civil, de donde se destacan los aspectos de Tormentas eléctricas e inundaciones, los cuales se describen a continuación.

Las tormentas eléctricas se caracterizan por la existencia de Relámpagos, los cuales son destellos producidos por enormes y repentinas corrientes eléctricas generadas por el constante choque y movimiento rápido de un lado a otro de los cristales de hielo y las gotas de agua a consecuencias de las corrientes de aire que circulan en una nube. Dentro del Estado de Oaxaca las zonas que presentan mayor riesgo a sufrir tormentas eléctricas se registran principalmente en las regiones de la Cuenca del Papaloapan y la Sierra Norte; en la costa donde se ubica el área del proyecto se distribuyen en una zona de poca intensidad de Tormentas Eléctricas, de 0.1 días al año.

Tabla IV-5. Fenómenos climatológicos reportados por la estación climatológica, (20326).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NIEBLA	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5
AÑOS CON DATOS	26	29	25	28	30	30	29	30	27	28	26	26	
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑOS CON DATOS	26	29	25	28	30	30	29	30	27	28	26	26	
TORMENTA E.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1

AÑOS CON DATOS	26	29	25	28	30	29	29	30	26	28	26	26	
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Durante un período de más de 15 años, no se han registrado lluvias con granizo en el área de estudio. Sin embargo, si se han presentado tormentas eléctricas en el mes de agosto y 0.5 días con niebla en la temporada de invierno.

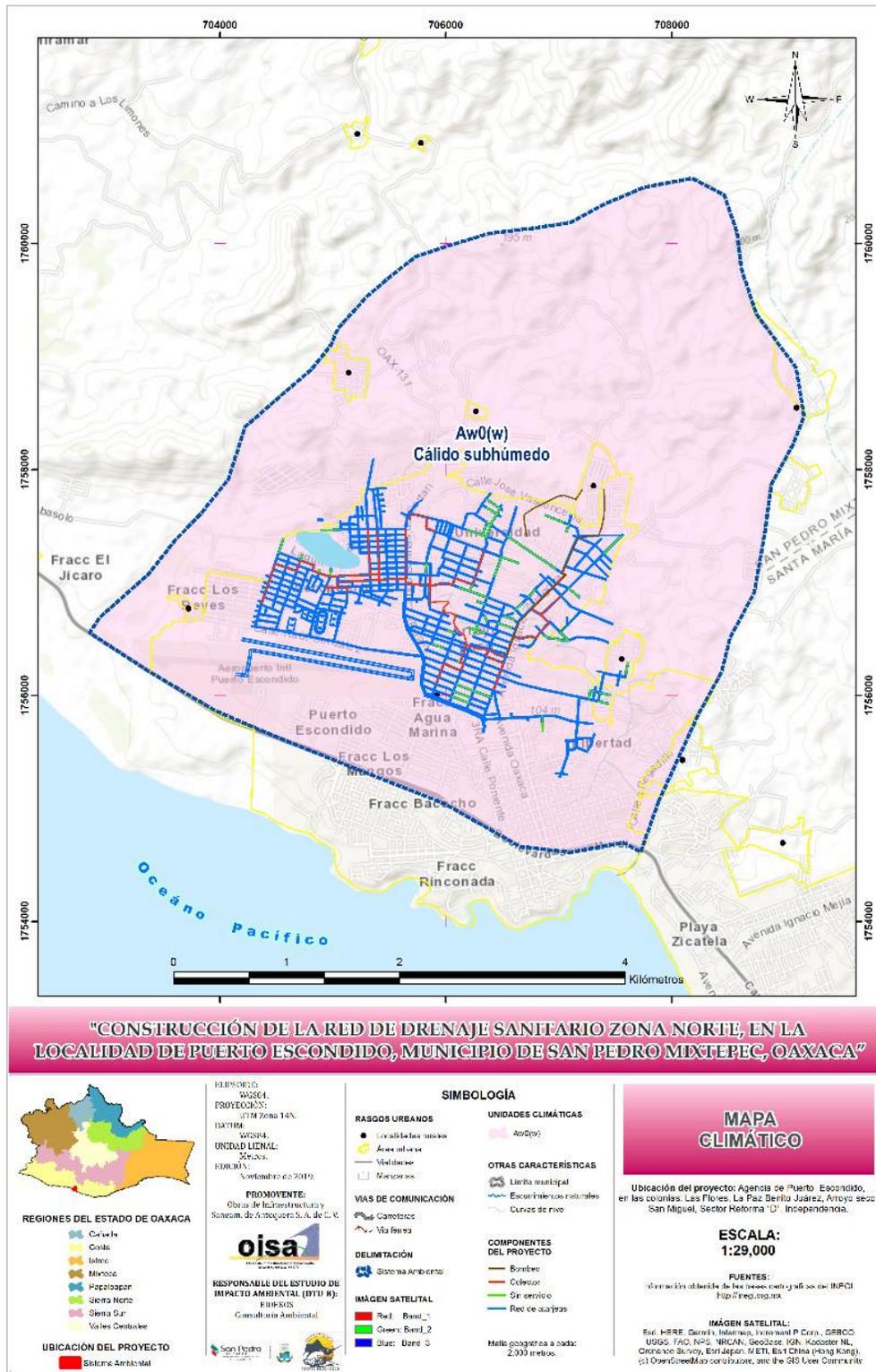


Ilustración IV-3. Tipo de clima presente en el SA.

IV.4.5 Aire.

La calidad del aire en el SA se considera que es buena, en virtud de que no existen grandes fuentes de contaminantes como fábricas, refinerías de petróleo, fundidoras de metales, etc., que puedan ocasionar perjuicio alguno a los seres vivos por la emisión de gases tóxicos a la atmósfera.

Sin embargo, si existe cierto grado de contaminación debido principalmente al tránsito de vehículos que generan hidrocarburos, y por otro lado por el polvo que se desprende de algunos caminos que aún están en condiciones de terracería. Asimismo, por algunas actividades que generan humo como es la incineración de residuos sólidos que aún practican algunas personas y la quema de leña que en ocasiones se usa como combustible. Este problema va aumentando conforme crece la población debido a la falta de restricciones.

IV.4.6 Geología

Oaxaca es uno de los estados de la república mexicana con mayor variedad geológica. En sus montañas y valles se pueden observar los diferentes tipos de rocas que componen su sustrato. El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

Las rocas que se encuentran en el Estado se han formado bajo diferentes condiciones: las rocas ígneas que son el resultado de la cristalización del material fundido que proviene del interior de la tierra. Rocas sedimentarias, que se forman en la superficie a partir de la acumulación de fragmentos desprendidos de otras rocas o por precipitados químicos de minerales, un tercer tipo y el más abundante es el de las rocas metamórficas que se originan cuando las rocas previamente formadas son enterradas a niveles profundos de la corteza donde la temperatura y presión las transforma cambiando su estructura mineral y composición.

El **Municipio de San Pedro Mixtepec** Dto. 22 se caracteriza por presentar una geología de periodo: Jurásico (82.63%), Cuaternario (14.04%), Cretácico (1.80%) y No determinado (0.11%); roca de tipo Ígnea intrusiva: Granito-granodiorita (0.12%); Sedimentaria: Conglomerado (2.99%) y caliza (1.80%); Metamórfica: Gneis (82.63%); Suelo: Litoral (5.33%), aluvial (5.05%) y lacustre (0.66%).

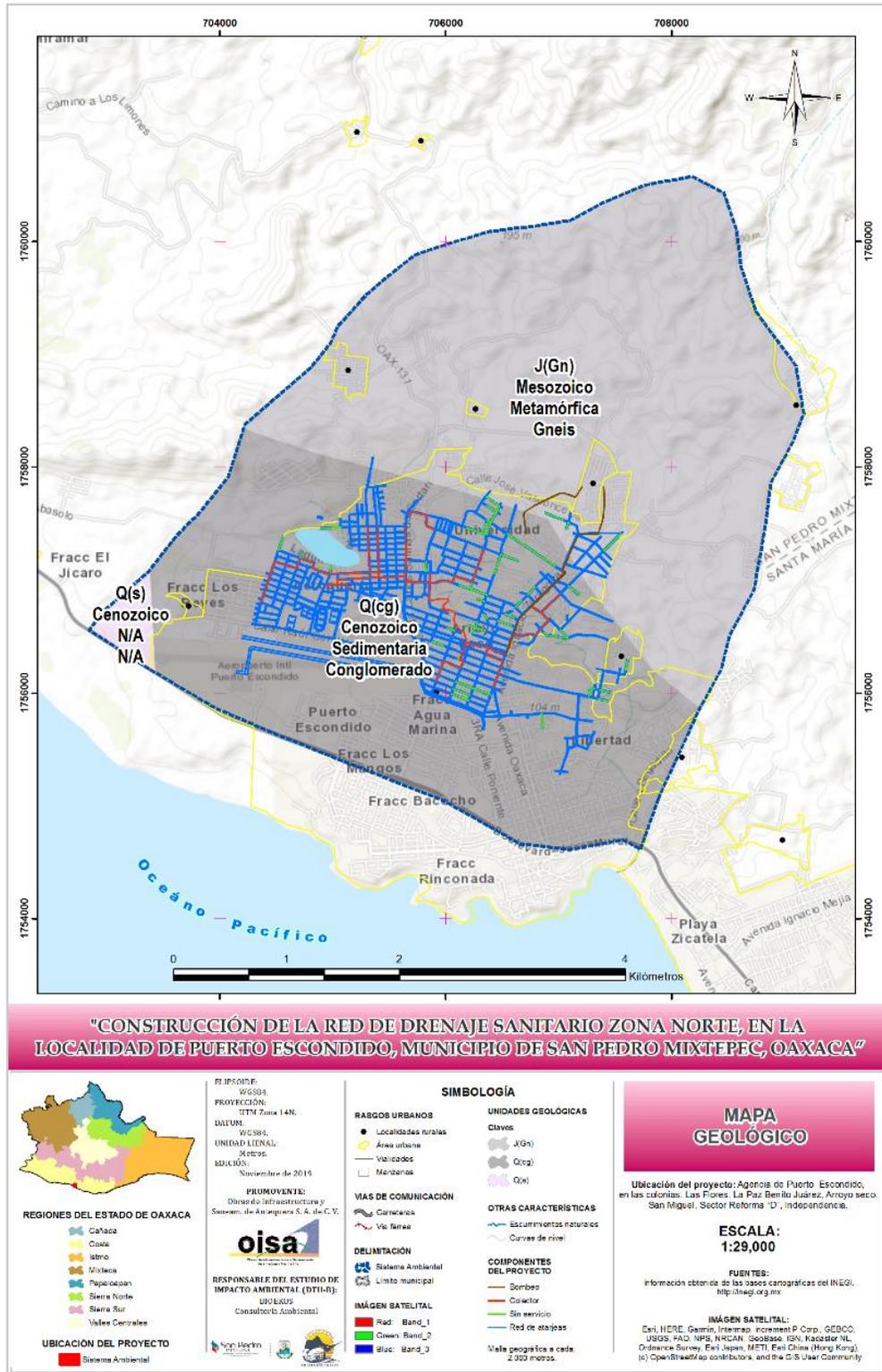


Ilustración IV-4. Geología del sistema ambiental

El Sistema Ambiental se ubica en la **Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur** en un (100%), dicha provincia corre paralela al Rio Balsas y a la costa, limitando con ambas provincias al norte y sur, respectivamente. Al oriente con los estados de Oaxaca y Puebla, y al oeste con Michoacán. La sierra se extiende por una distancia de alrededores de 565 km, en donde sobresalen siete cumbres de los 3000 metros, el carácter geomorfológico de la Sierra Madre es la asimetría que existe entre los declives de las vertientes externas (expuestas hacia el mar), y la internas cuyos flancos están dispuestos hacia el interior de la porción continental. El sector occidental de la sierra presenta una menor complejidad de su fisonomía, pues se asemeja a un mega bloque masivo de carácter monolítico, mientras que en el oriental, el que corresponde a la región montaña, tiene un arreglo de bloques elevados a diferente altura que indica movimientos diferenciales entres ellos. **Subprovincia Costas del Sur** (100%) y **Sistema de Topoformas Llanuras Costeras Salinas, llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado y sierra baja compleja.**

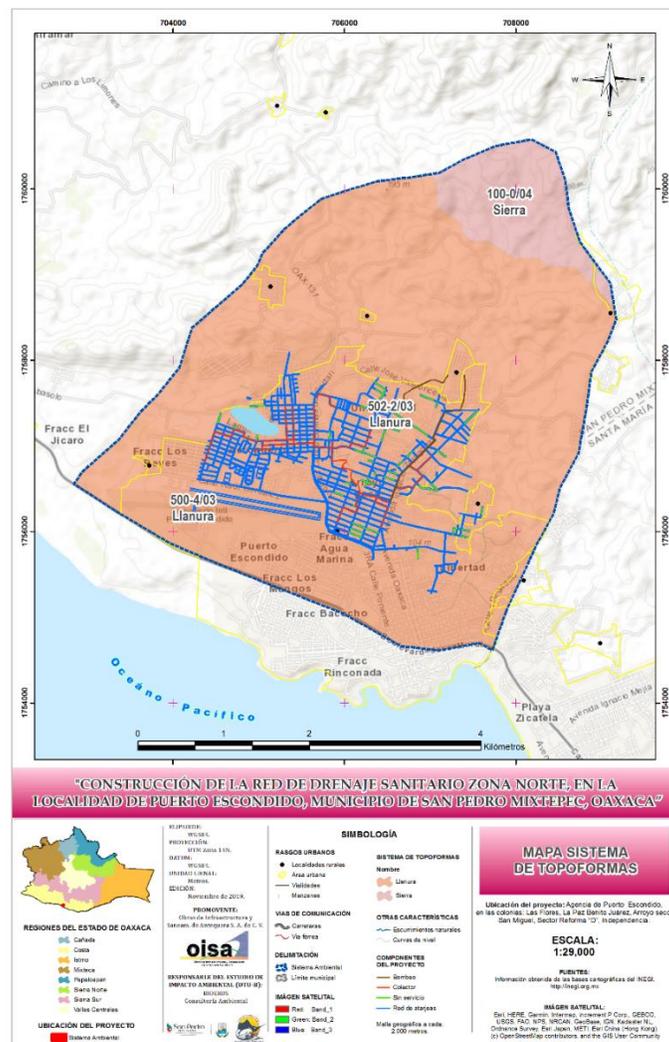


Ilustración IV-6. Sistema de topoformas donde se ubica el proyecto.

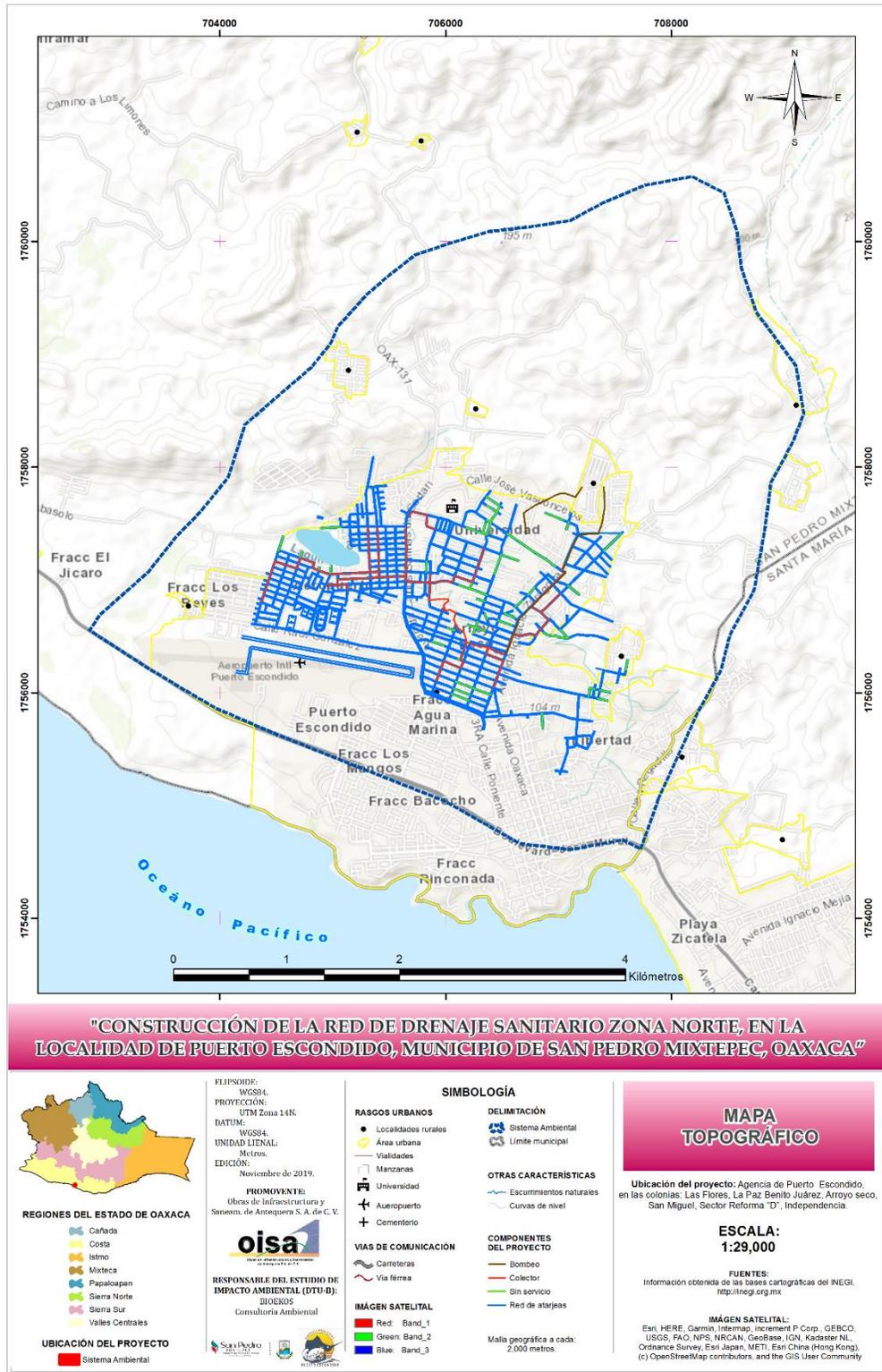


Ilustración IV-7. Topográfico del sistema ambiental

IV.4.8 Susceptibilidad a la zona sísmica

La clasificación del municipio; según el grado de peligro al que está expuesto, se realizó tomando como base la Regionalización Sísmica de la República Mexicana. Dicha regionalización incluye cuatro zonas llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro.

Tabla IV-6. Número de municipios en las diferentes zonas sísmicas de la república mexicana.

ZONA	MUNICIPIOS	HABITANTES	%
A	338	13057575	14.33
B	1080	54158973	59.44
C	576	8974368	9.85
D	333	7019667	7.70
A/B	15	1523919	1.67
B/C	56	5438567	5.97
C/D	30	947364	1.04
TOTAL	2428	91120433	100

En la tabla, se muestra el número de municipios en cada zona, el número de habitantes y porcentajes correspondientes, con base en el Censo de Población y Vivienda de 1995, elaborado por INEGI.

Aquellos municipios cuya superficie queda compartida entre dos zonas cualesquiera, fueron clasificados con un índice mixto siempre que, en alguna de esas zonas no se encontrara una porción mayor que $\frac{3}{4}$ del territorio municipal. Si más del 75% del área municipal se encuentra en una determinada zona, se asigna el índice correspondiente a todo el municipio.

La zona **A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona **D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (**B** y **C**) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

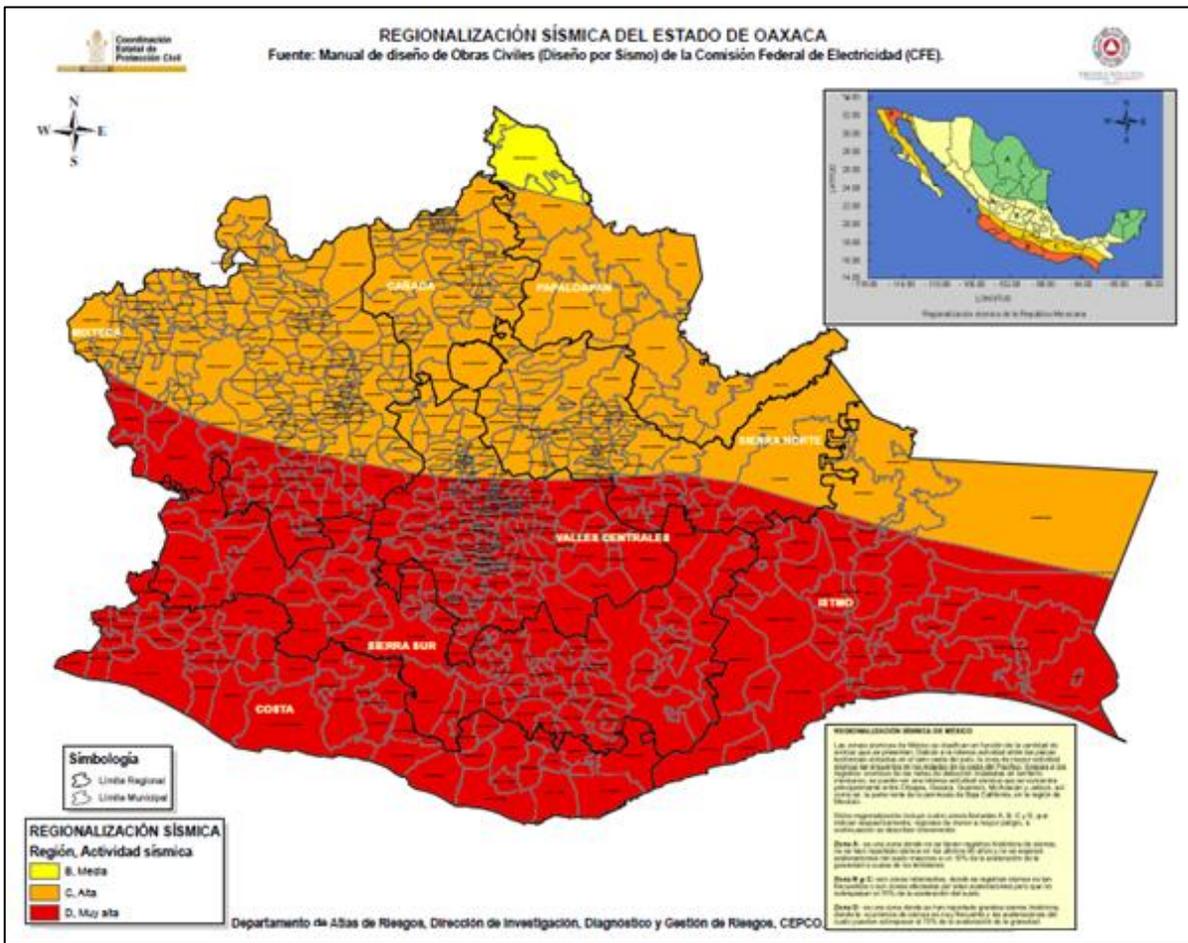


Ilustración IV-8. Regionalización sísmica del estado de Oaxaca.

El municipio de San Pedro Mixtepec se localiza dentro de la zona **D**, donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

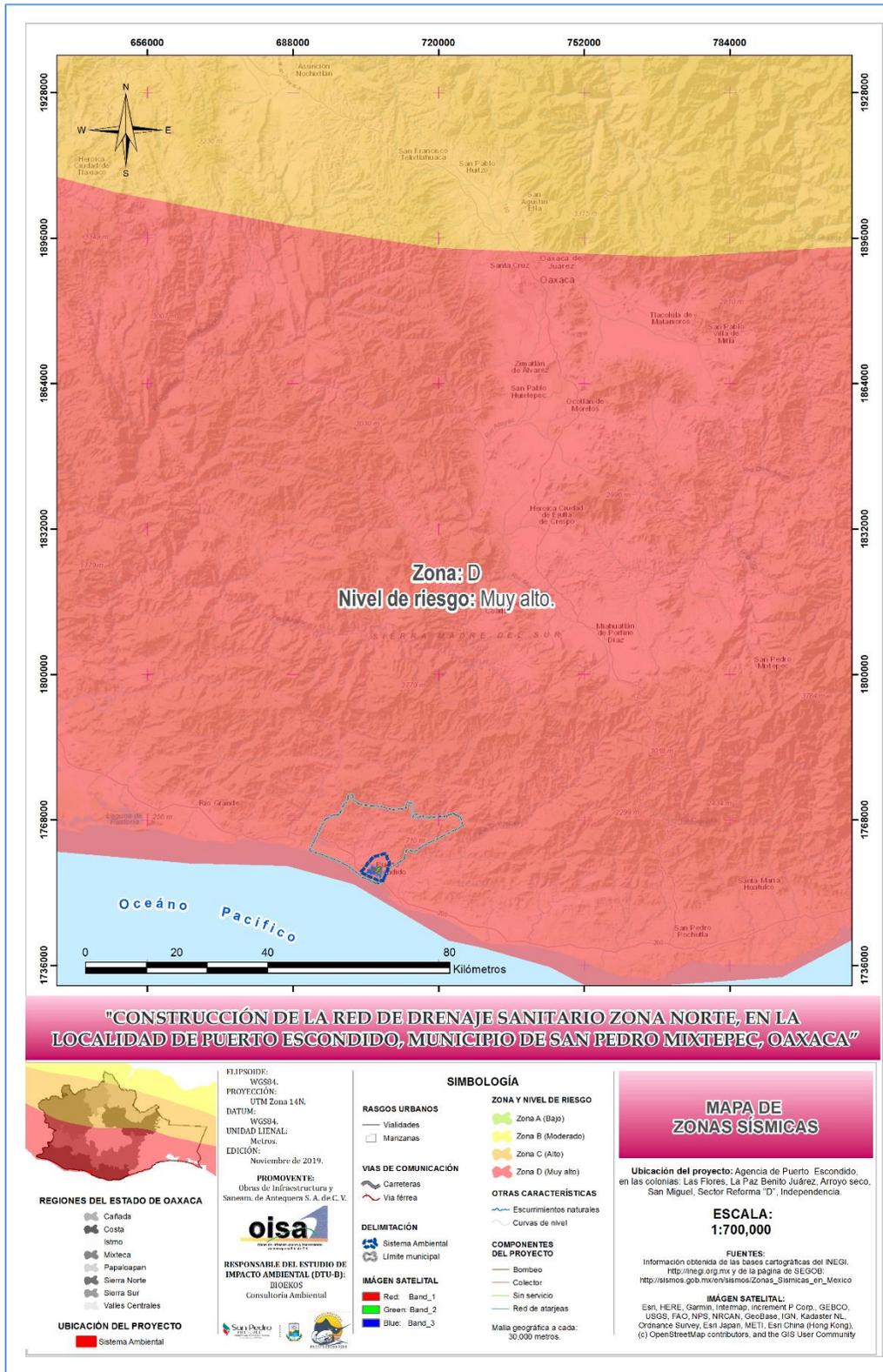


Ilustración IV-9. Zona sísmica del proyecto.

IV.4.9 Fallas y fracturas

En el estado de Oaxaca se presenta una gran cantidad de fallas, entre estas se encuentran las fallas más importantes las cuales definen los siguientes terrenos: Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino. Cuando se deforman las rocas pueden romperse o doblarse, produciendo fallas y pliegues. Las Fallas son fracturas en la tierra a lo largo de las cuales se producen movimientos relativos, y el movimiento de la falla puede clasificarse con detalle mediante la medición, en la superficie de la falla, de su dirección. Generalmente existe una componente horizontal del movimiento y otra en ángulo-recto. Las fallas con movimiento horizontal dominante son llamadas de desplazamiento horizontal. Cuando el movimiento es principalmente en la dirección perpendicular las fallas son clasificadas como normales o inversas.

Los límites entre estos terrenos están definidos por la existencia de fallas de tipo normal y cabalgadura. En la zona de estudio, no se presenta ninguna falla ni fractura que se pueda considerar como riesgosa.

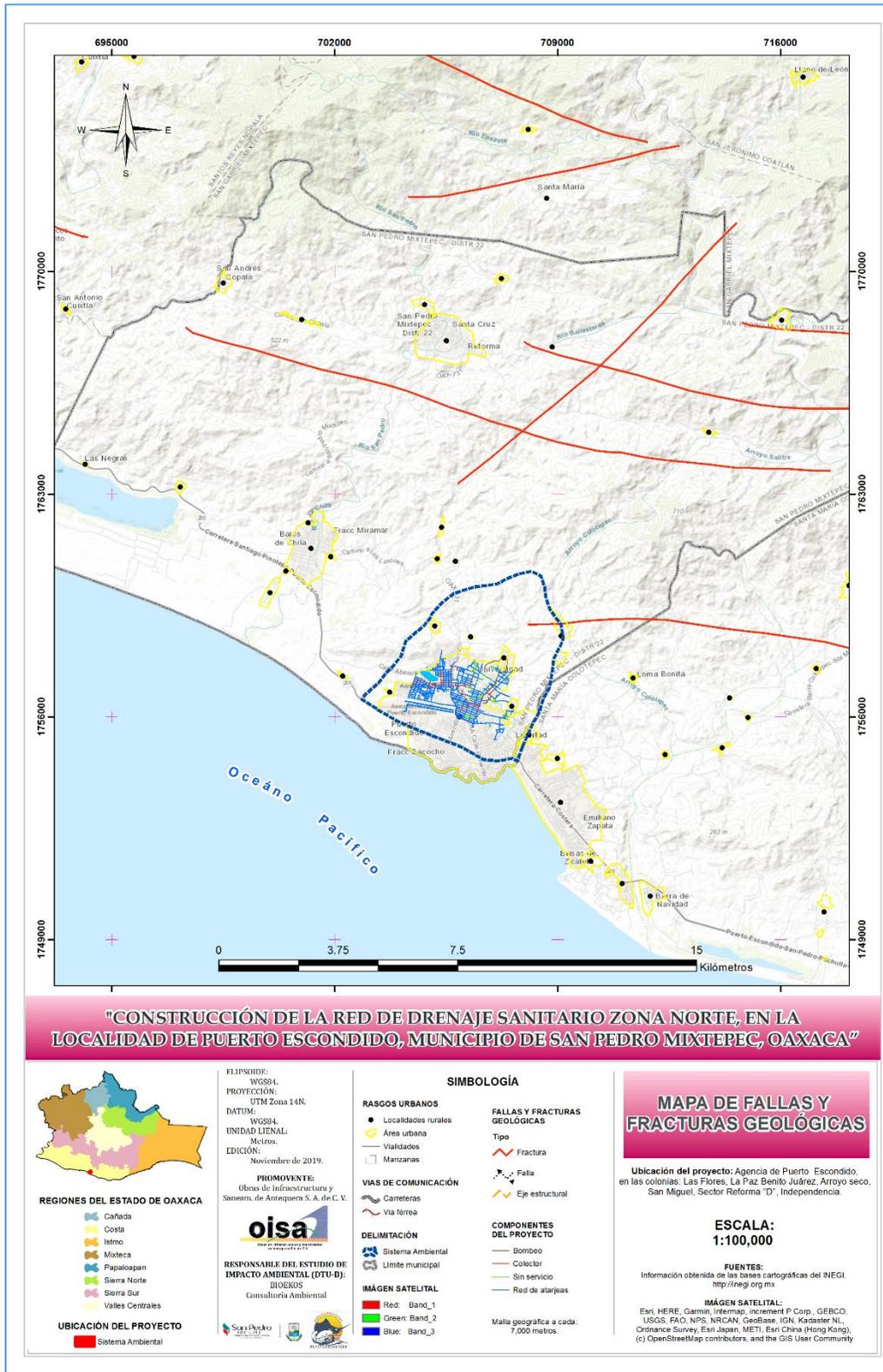


Ilustración IV-10. Fallas y fracturas cercanas al área del proyecto.

IV.4.10 Suelos.

Los suelos son uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropológicos (Dumanski *et al.*, 1998), no solo son una mezcla de materiales minerales y orgánicos, sino que se consideran un cuerpo natural vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas. Se ha reconocido que refleja la información de los procesos que ocurren en el paisaje; guarda rasgos de las condiciones ambientales del pasado, a lo que se denomina "memoria de la biosfera" (Arnold *et al.*, 1990, Doran y Parkin, 1994).

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Edafológico, Escala 1: 250 000, INEGI, los suelos dominantes en el Municipio son: Regosol (40.57%), Phaeozem (35.86%), Leptosol (11.52%), Arenosol (6.83%), Cambisol (3.12%), Luvisol (0.43%) y Fluvisol (0.25%). Específicamente el SA se ubica en un tipo de suelo Regosol Eutrítico y cambisol en un (100%), el cual tiene las siguientes características; Estos suelos adquieren su nombre del griego rhexos, manto, haciendo referencia a que se desarrollan sobre un manto de materiales sueltos, poco consolidados. Y es que son suelos minerales muy poco evolucionados, con horizontes A sobre materiales no consolidados o capas C (a diferencia de los Leptosoles sobre capas R) y de textura no excesivamente arenosa (lo que los calificaría como Arenosoles). Su presencia se asocia a zonas donde los procesos de formación han actuado durante muy poco tiempo o con poca intensidad, por el clima muy frío o muy cálido, o como consecuencia de su rejuvenecimiento por erosión. Por ello, tal y como sucede con los Leptosoles, las propiedades de estos suelos se relacionan directamente con el material parental del que derivan. Así sobre margas encontramos Regosoles háplicos, calcáricos, de texturas finas y de reacción básica; en ocasiones presentan cierto nivel de salinidad (hiposálicos) o cierto contenido en yeso primario (gipsíricos). En cambio sobre granito alterado aparecen Regosoles con carácter éutrítico e incluso dístrico, de reacción ácida y texturas gruesas. Suelen aparecer en cualquier punto del Alto Aragón, intercalándose con otros tipos de suelos. La construcción de bancales de piedra seca permitió el cultivo de cereales y frutales (trigo, cebada, almendros, olivos) en la región mediterránea y de centeno y prados en zonas de montaña, toda vez que se conservaba el suelo y se optimizaba la recogida del agua de lluvia (carácter escálico).

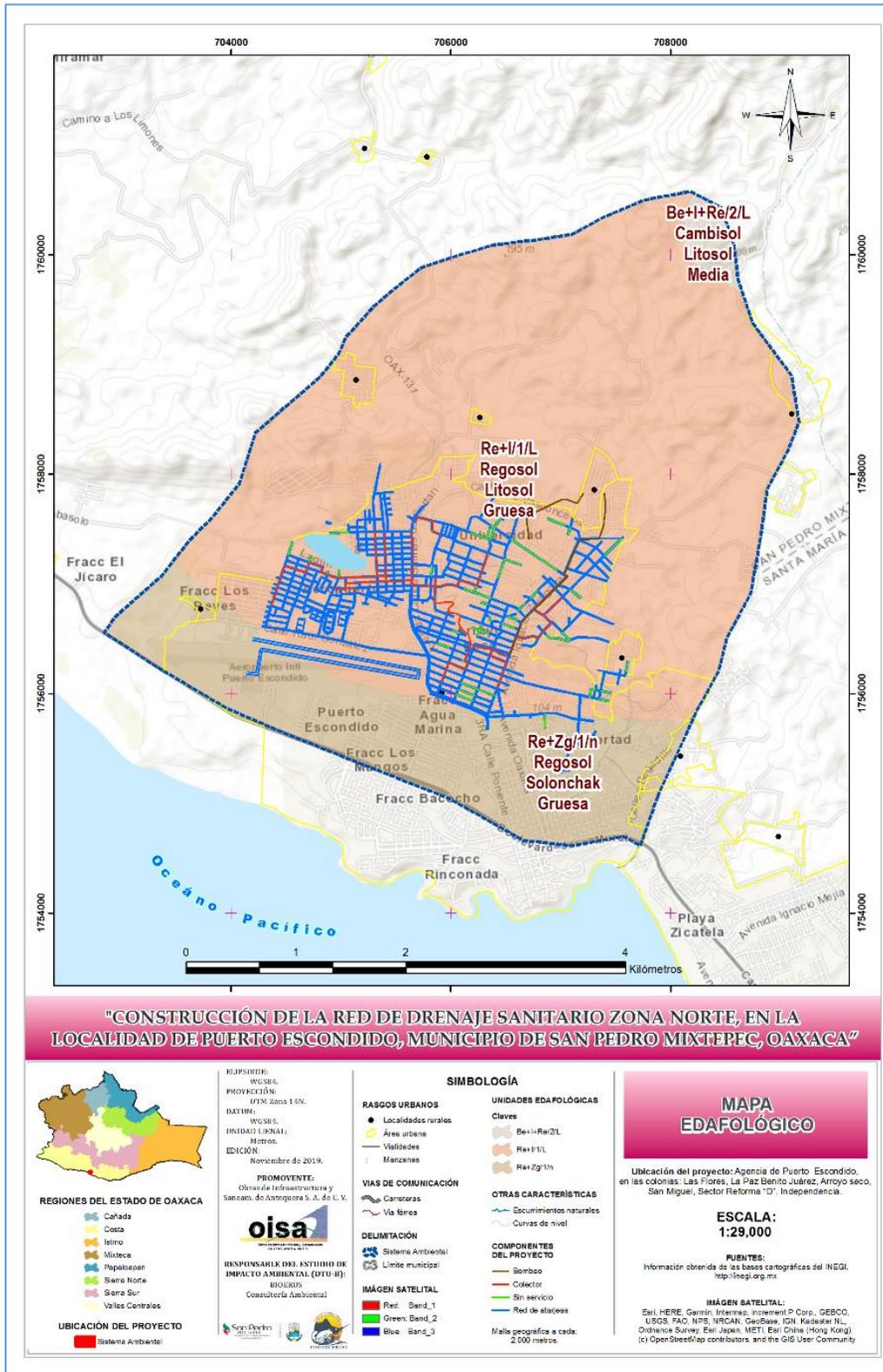


Ilustración IV-11. Tipo de suelo presente en el área del proyecto.

La altitud promedio es de 220 metros sobre el nivel del mar, debido a que está ubicado en una zona donde existen elevaciones como los cerros águila, ocote y zopilote.

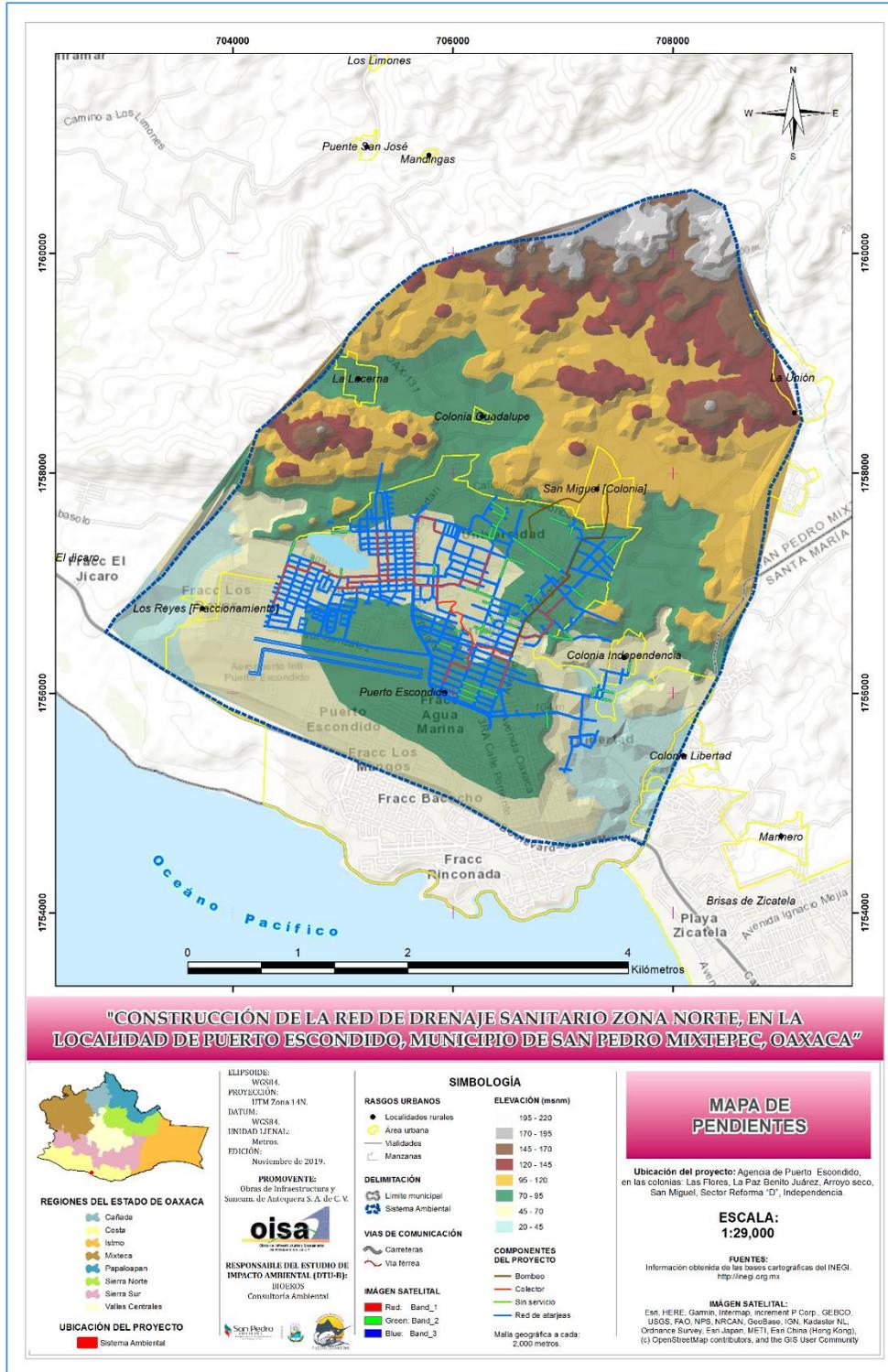


Ilustración IV-12. Pendientes en el sistema ambiental

IV.4.11 Hidrología

El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve. A esta área se le llama cuenca hidrológica. A su vez, las cuencas hidrológicas se agrupan en regiones hidrológicas. El Estado de Oaxaca presenta 14 Cuencas Hidrológicas, agrupadas en 8 Regiones Hidrológicas. El Municipio de San Pedro Mixtepec se encuentra inmerso en la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (100%); Cuenca del Río Colotepec y Otros (100%), Subcuenca San Pedro Mixtepec (66.72%) y Río Colotepec (33.28%).

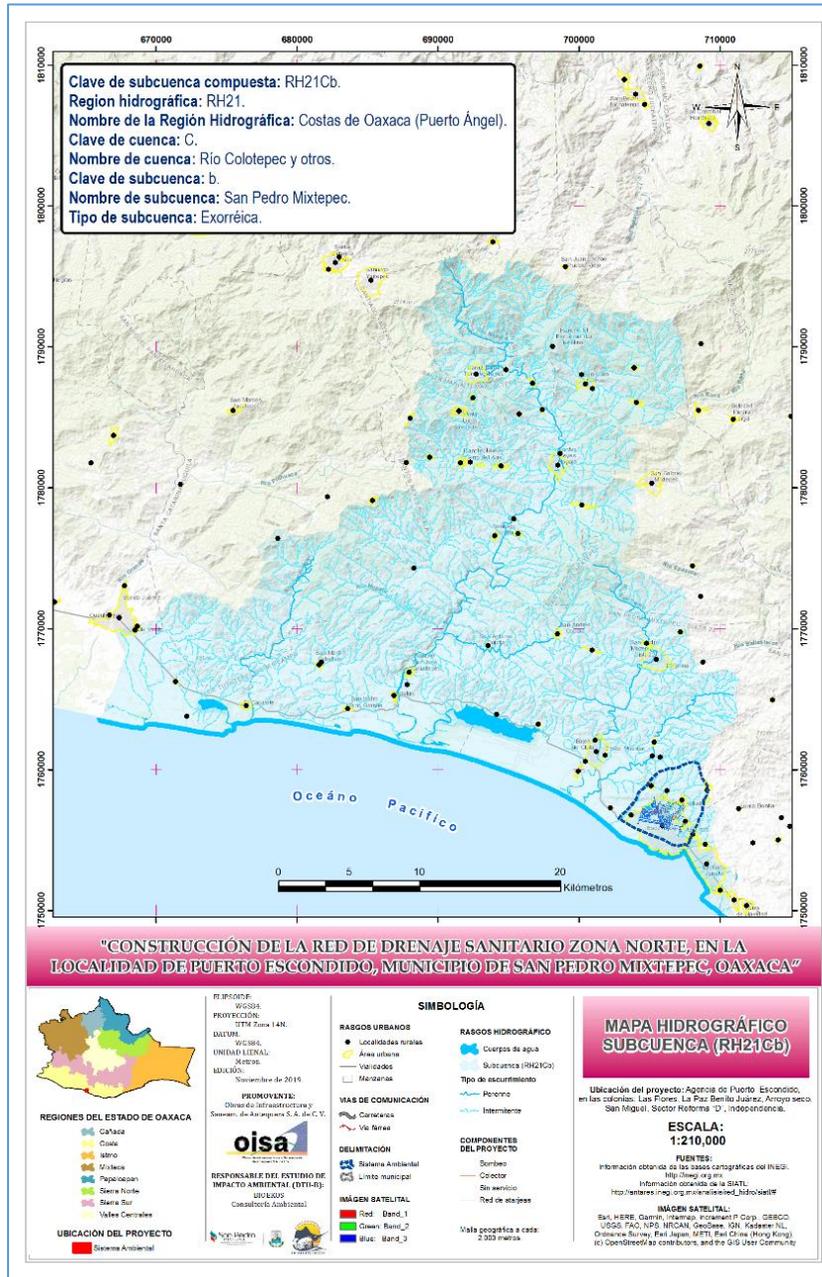


Ilustración IV-13. Hidrología de subcuenca del sistema ambiental

IV.4.12 Hidrología superficial

Cuenca Río Colotepec: Esta cuenca se localiza en terrenos de los distritos Juquila, Pochutla y Miahuatlán, se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa; ocupa 3.77% de la superficie estatal; colinda al norte y oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20; al este con la cuenca Río Copalita y otros (B) de la RH-21; y por último al sur, con el Océano Pacífico. En general el régimen de lluvias es en verano, en promedio se registran láminas de precipitación total anual del orden de 1 300 mm, que significan un volumen de 4 868.5 mm, de los cuales escurren 1 139.3 mm que equivalen al 23.4% del volumen total.

Específicamente el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costas de Oaxaca (Puerto Ángel) Clave RH21 (100%); Cuenca Río Colotepec y Otros Clave RH21C (100%); Subcuenca San Pedro Mixtepec Clave RH21Cb (100%).

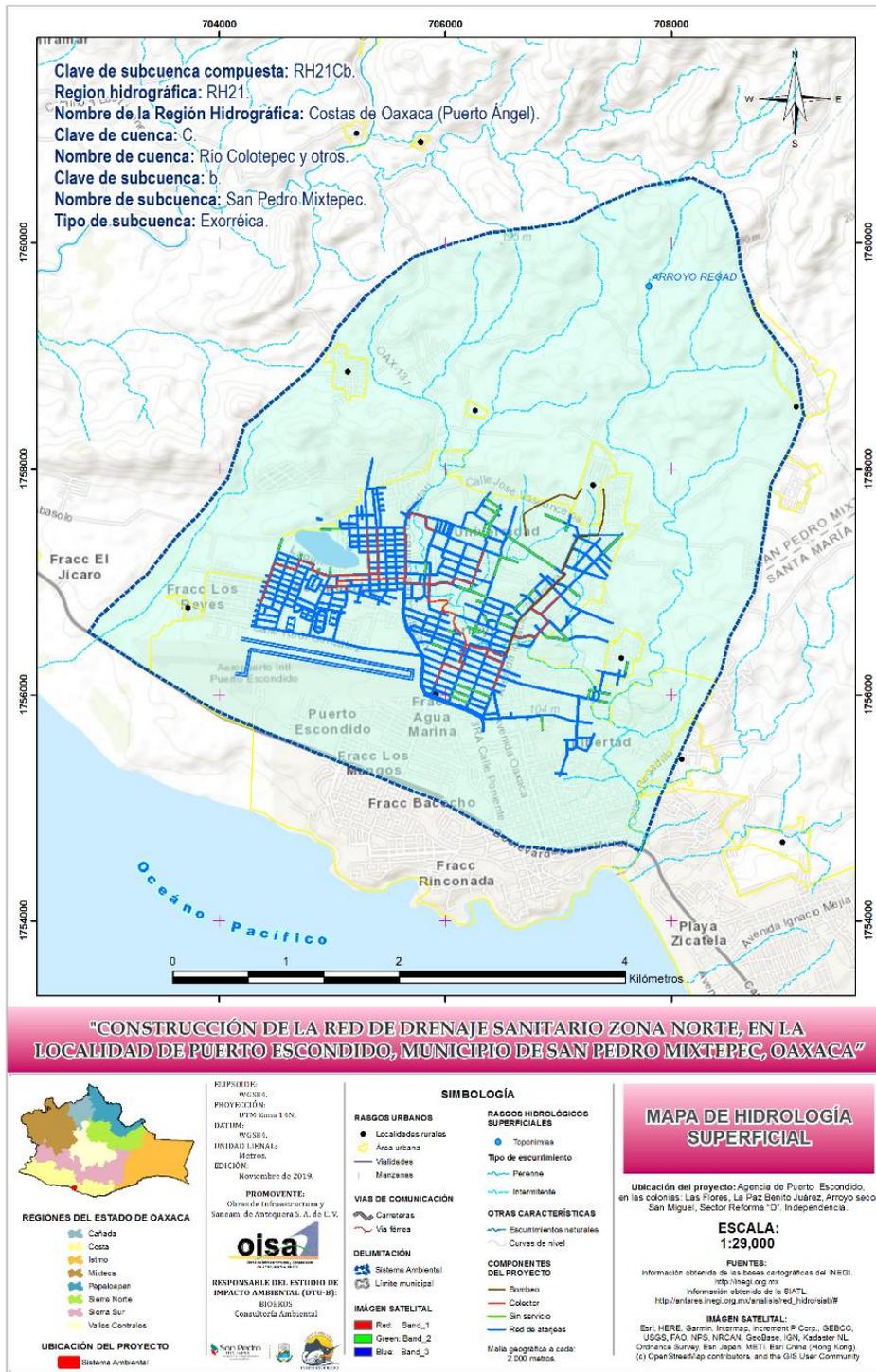


Ilustración IV-14. Hidrología superficial

IV.4.13 Hidrología subterránea

De acuerdo a Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, la unidad de análisis se ubica en el acuífero Colotepec-Tonameca, definido con la clave 2024, se ubica en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 39' y 16° 14' de latitud norte y los meridianos 96° 24' y 97° 52' de longitud oeste; abarca una superficie aproximada de 3, 217 km².

Limita al norte con los acuíferos Jamiltepec y Miahuatlán, al este con acuífero Huatulco y al oeste con el acuífero Bajos de Chila, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca; al sur limita con el Océano Pacífico.

Geopolíticamente abarca los municipios San Sebastián Coatlán, Santa Catarina Laxicha, San Agustín Laxicha, Candelaria Laxicha, Santo Domingo de Morelos, Santa María Tonameca, San Bartolomé Laxicha, San Baltazar Laxicha, Santa María Colotepec; así como algunas porciones de los municipios San Jerónimo Coatlán, San Pablo Coatlán, San Miguel Coatlán, Santa Lucía Miahuatlán, San Andrés Paxtlán, San Mateo Río Hondo, Pluma Hidalgo, San Pedro Pochutla, San Gabriel Mixtepec y **San Pedro Mixtepec – Distrito 22** y una pequeña porción del municipio San Juan Lachao.

Cuerpos de agua

El cuerpo de agua más cercano es una laguna que se encuentra en el área del proyecto denominado laguna Fuchi la se inunda de manera permanente. Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres.

Tabla IV-7. Regiones y cuencas hidrográficas del estado de Oaxaca.

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH)		CUENCA HIDROLÓGICA		
Pacífico	RH18	Balsas	1	Río Atoyac o Mixteco**
			2	Tlapaneco**
	RH20	Costa Chica-Río Verde	3	Atoyac*
			4	La Arena y Otros*
			5	Ometepec**
	RH21	Costa de Oaxaca	6	Astata y Otros*
			7	Copalita y Otros*
			8	Colotepec y Otros*
	RH22	Tehuantepec	9	Laguna Superior e Inferior*
			10	Río Tehuantepec*
RH23	Costa de Chiapas	11	Laguna Mar Muerto**	
Atlántico	RH28	Papaloapan	12	Río Papaloapan**
	RH29	Coatzacoalcos	13	Río Coatzacoalcos**

RH30	Grijalva-Usumacinta	14	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez**
*Cuencas que comienzan y terminan por completo en el estado de Oaxaca			
**Cuencas que comienzan en el estado de Oaxaca y terminan en otros			

IV.5 Aspectos bióticos

IV.5.1 Flora

La vegetación de Oaxaca contiene una importante riqueza y diversidad biológica representada en diferentes asociaciones de plantas. Son 26 los tipos de vegetación que se reconocen en el estado los cuales forman agrupaciones vegetales denominadas: bosques, matorrales, selvas, vegetación acuática, entre otros, conocido como el más biodiverso de México, ya que su flora representa casi el 40% de la flora nacional, sin dejar de mencionar que posee un porcentaje alto de endemismos (García-Mendoza, 2004). Las vegetaciones dominantes se encuentran distribuidas en patrones muy marcados ya que en altitudes de 2200 a 2400 msnm se pueden observar remanentes de bosque mesófilo seguidos de bosque de pino y bosques de pino-encino en altitudes más bajas entre los 1000 y 2000 msnm para finalmente formar ecotonos con la selvas bajas y medianas en altitudes de 400 a 800 msnm, sin embargo, también pueden observarse pastizales causados por actividades antropogénicas y pequeñas áreas de vegetaciones riparias, al igual que matorrales xerófilos y palmares.

De acuerdo a la clasificación de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, INEGI, el municipio de San Pedro Mixtepec Dto. 22 presenta el siguiente uso de suelo y vegetación.

Tabla IV-8. Uso de suelo y vegetación a nivel municipal.

Descripción	Clave	Porcentaje %
Agricultura de Temporal anual	TA	26.98
Pastizal Cultivado	PC	2.68
Zona Urbana	ZU	4.76
Selva Mediana Subperennifolia	SQM	52.71
Bosque	B	3.86
Pastizal Inducido	PI	4.12
Dunas Costeras	VU	2.69
Manglar	VM	0.73

De acuerdo al Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI, INEGI, el del Sistema Ambiental corresponde a **Urbano Construido, agricultura temporal anual y permanente, agricultura temporal anual y vegetación secundaria arbustiva de selva media subcaducifolia**

Situación que se ratificó en las prospecciones de campo, para la ejecución del proyecto no se requirió de afectación alguna a vegetación que pueda constituir un macizo forestal, dentro del sistema ambiental se identificaron en campo relictos de vegetación con especies secundarias de Selva Baja Caducifolia. Que en la carta de uso y de suelo referida no se plasman debido a que son áreas reducidas que están dentro de la mancha urbana y se trata principalmente de lotes que aún no han sido construidos.

La **Selva Baja Caducifolia** determinada para **zona de influencia** se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta SS y Cw. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20 °C. Las precipitaciones anuales son de 1200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1 700 m, rara vez hasta 1 900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

En la zona de influencia como se hizo mención anteriormente el tipo de vegetación es Selva Baja Caducifolia por lo que en la periferia del proyecto se encuentra rodeado de las especies principales y de importancia arbóreas y arbustivas tales como *Pithecellobium dulce* (Guamuchil), *Acacia farnesiana* (huizache), *Cochlospermum vitifolium* (Cojón de toro), *Acacia cornigera* (cuernitos), *Ceiba acuminata* (pochote) *Lysiloma spp.* (tsalam, tepeguaje); *Amphypterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucanea leucocephala* (guaje blanco), *Terminalia catappa* (almendro), *Robina Pseudoacacia* (falsa acacia), *Amphypterigium adstringens* (cuachalalá).

Especies amenazadas o en peligro de extinción.

Dentro del SA, no se encontró ninguna especie en peligro y no obstante por la ejecución de las obras y actividades del proyecto no se afecta de forma directa o indirecta ninguna especie.

ASIGNACIÓN A LAS DISTINTAS CATEGORÍAS DE RIESGO.

Este método de evaluación de riesgo determina criterios para catalogar a través de vías directas especies en riesgo, la cuales se establecerán de conformidad a la siguiente tabla:

Tabla IV-9. Categorías de Riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Categoría de riesgo	Puntaje obtenido
En peligro de Extinción (P)	<p>a) Mayor o igual que 2 b) Vías directas</p> <p>I. Cuando en las características de la distribución geográfica, el área de distribución sea menor o igual a 1 KM²; II. Cuando demográficamente, el número total de individuos sea igual o menor que 500; III. Cuando el nivel de impacto de las actividades humanas sobre el hábitat del taxón, el hábitat remanente no permite la viabilidad de las poblaciones existentes; IV. Cuando la especie tenga poblaciones hiperdispersas con una densidad de población de 1 individuo cada 5 ha o menor; y que además la sumatoria del criterio D sea mayor que 0.4</p>
Amenazada (A)	<p>a) Mayor que 1.7 y menor que 2 b) Vía directa: Cuando la especie tenga poblaciones hiperdispersas con una densidad de población de 1 individuo cada 5 ha o menor, y que la sumatoria del criterio D sea mayor que 0.3 y menor que 0.4</p>
Sujetas a Protección Especial (Pr)	<p>a) Mayor o igual que 1.5 y menor que 1.7 b) Mayor o igual que 1 y menor que 1.5 y que la sumatoria del criterio D sea igual o mayor que 0.3</p>

Tabla IV-10. Especies de flora presentes en el sistema ambiental del proyecto.

Género y Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Sin estatus
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Sin estatus
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojón de toro	Sin estatus
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	Sin estatus
<i>Acacia cornígera</i>	Cuernitos	Sin estatus
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Sin estatus
<i>Hippomane mancinella</i>	Manzanillo	Sin estatus
<i>Carica papaya</i>	Papaya	Sin estatus
<i>Anons muricata</i>	Guanábana	Sin estatus
<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	Sin estatus
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto rosado	Sin estatus
<i>Cenchrus pilosus</i>	Cadillo	Sin estatus
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	Sin estatus

Así mismo en menor cantidad especies frutales las cuales fueron inducidas y que se encuentran establecidas cerca de las casas, dentro de los cuales se encuentran la *Carica papaya* (papaya), *Cocos nucifera* (cocotero), *Musa paradisiaca* (plátano) *Mangifera indica* (mango) Es de suma importancia dar cuenta de que la vegetación presente forma parte como elementos de ornato que sirven para generar sombra a los las viviendas, así podemos determinar que no se dará afectación a vegetación que pueda ser considerada como forestal, debido a la ocupación de la zona ocupa principalmente zona urbana construida.



Ilustración IV-15. a) *Cocos nucifera* b) *Mangifera indica*. c) *Terminalia catappa* d) *Acacia farnesana* e) *Mussa paradisiaca* f) *Aroundo Donaxejempalres* dispersos que forman elementos de ornato

Ilustración IV-16. Uso de suelo y vegetación reportados de acuerdo al INEGI en la Carta de uso de suelo y vegetación serie V en el sistema ambiental.

IV.5.2 Fauna

México se encuentra en una zona de transición entre las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, teniendo como resultado una combinación de especies afines a estas zonas. Además, la combinación de diversos factores topográficos y climáticos ha proporcionado una riqueza importante de endemismos (Flores-Villela y Navarro, 1993).

La fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en nuestro país está ampliamente representada, y la información sobre su distribución se ha presentado en diversas publicaciones (E. G. Howell y Webb 1995; Ceballos y Oliva 2005; Koleff *et al.*, 2008). Bajo esta perspectiva, en los estados del sureste de México se representan la mayoría de las especies de vertebrados, principalmente aves y mamíferos (Koleff *et al.*, 2008).

El estado de Oaxaca es el más rico en especies de vertebrados mesoamericanos y en endémicos estatales (Flores-Villela y Gerez, 1994), pero lamentablemente la fauna de la entidad ha sido escasamente estudiada. Es el estado que alberga la mayor riqueza de especies de mamíferos en el país (Illoldi-Rangel *et al.*, 2008), aunque representa solamente el 5% del territorio nacional, la entidad contiene al 52% de las especies de peces, 35% de las especies de anfibios, 36% de los reptiles, 68% de las aves y 40% de los mamíferos (Flores-Villela y Gerez, 1994; Illoldi-Rangel *et al.*, 2008). Los bosques de encino y mesófilos de montaña del estado sobresalen por su riqueza en número de especies de vertebrados, sobre los otros tipos de vegetación del estado (Flores-Villela y Gerez, 1994).

De acuerdo a las características del área, mencionadas anteriormente se realizó la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, por medio de observación directa y avistamiento

Tabla IV-11. Listado potencial de especies de aves.

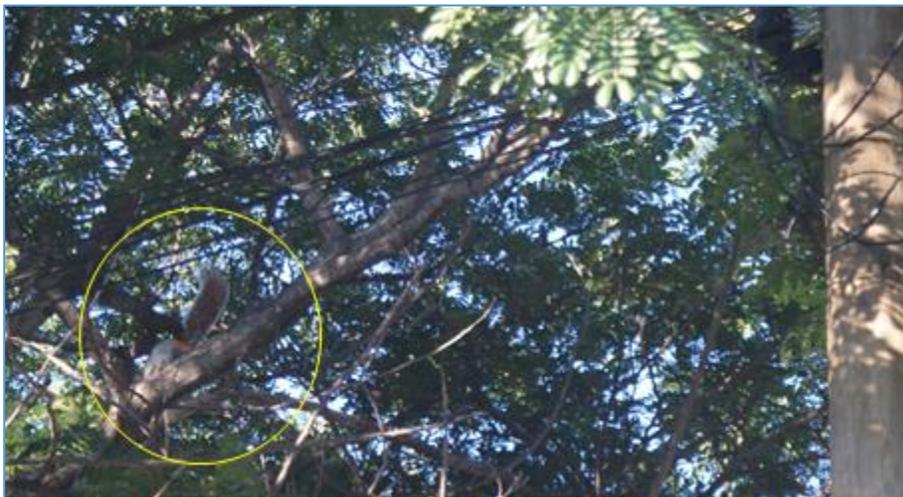
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí	O	Sin estatus
<i>Quicalus mexicanus</i>	Zanate	O	Sin estatus
<i>Columbina Inca</i>	Tortolita	O	Sin estatus
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	O	Sin estatus
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma	O	Sin estatus
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	O	Sin estatus
<i>Calocittaformosa</i>	Urraca copetona	O	Sin estatus



Avistamiento de aves dentro de la zona urbana donde se desarrolla el proyecto

Tabla IV-12. Listado potencial de especies mamíferos.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)	ESTATUS EN LA NOM-059- SEMARNAT-2010
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla	O	Sin estatus
<i>Didelphys marsipialis</i>	Tlacuache	O	Sin estatus
<i>Baiomys musculus</i>	Rata de campo	O	Sin estatus
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	R	Sin estatus
<i>Spilogale augustiforms elata</i>	Zorrillo	R	Sin estatus
<i>Demus rotundus</i>	Murciélago	R	Sin estatus
<i>Nasua larica</i>	Tejón	R	Sin estatus
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	R	Sin estatus



Avistamiento de *Sciurus deppei* dentro de la zona urbana

Tabla IV-13. Listado potencial de especies de reptiles.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVADO (O) REPORTADO (R)	ESTATUS EN LA NOM- 059-SEMARNAT-2010
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija	O	Sin estatus
<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija	O	Sin estatus
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija	O	Sin estatus
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete	O	Sin estatus
<i>Sceloporus variabilis</i>	Chintete pansa rosada	O	Sin estatus
<i>Sceloporus gadoviae</i>	Chintete	O	Sin estatus
<i>Iguana Iguana</i>	Iguana	O	Protegina



Ejemplares como la iguana se han adaptado a la presencia humana dentro de la zona urbana ya que los pobladores se encargan de alimentarlas

No se registran especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, toda vez que el proyecto se ubica en una zona con procesos de cambio, por lo tanto la fauna mayor se ha refugiado en áreas más conservadas, se determinó que el grupo de aves es el dominante debido a su movilidad, las cuales perchan en los árboles y arbustos presentes en el SA.

IV.5.3 Paisaje

Caracterización del paisaje: Bajo este concepto se pretende cuantificar la calidad visual que es consecuencia propia de las características particulares de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad propia del paisaje se define generalmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual de la zona en estudio, se consideraron los atributos paisajísticos de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos.

El Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA) define tres clases de variedad o de calidad escénica, según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, vegetación, hidrología, fauna y grado de urbanización), los cuales se clasificarán de acuerdo a los siguientes criterios:

Descripción y definición de clases de la calidad visual.

- **CLASE A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.
- **CLASE B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales.
- **CLASE C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

Para calificar la calidad visual del paisaje, se anotará un 3 en la intersección de la columna A con la fila del atributo a calificar, un 2 a la intersección de la columna B con la fila del atributo a calificar, y un 1 a la intersección de la columna C con la fila del atributo a calificar; de tal manera que la máxima calificación de una unidad paisajística es de 15 y la más baja es de 5. La suma de todos los valores asignados a los atributos del paisaje que se evalúa dará como resultado la clase de calidad paisajística final, conforme al rango donde caiga el valor de la suma de calificaciones asignadas a los atributos, según se describe a continuación.

Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- Valores entre **1 – 5** = Clase C, calidad paisajística baja.
- Valores entre **6 – 10** = Clase B, calidad paisajística media.
- Valores entre **11 –15** = Clase A, calidad paisajística alta.

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización; éste último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje.

Tabla IV-14. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del servicio forestal de los estados unidos, 1974. (Modificada).

Atributos paisajísticos	CLASES DE CALIDAD		
	(3) Clase A	(2) Clase B	(1) Clase C
Morfología topografía	Pendientes mayores a 45%, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 12% y 45%, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0% a 12%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes
Hidrología	Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente.	Escurrimiento intermitente o cuerpo de agua temporal.	Ausencia de escurrimiento superficial.
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencian comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas.	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de urbanización	Baja densidad humana por km ² , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por km ² , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

Fuente: US Department of Agriculture, 1974 (tomado de Canter, 1998).

Criterios de calificación:

Calidad morfológica o topográfica de la unidad de paisaje. Esto se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos. De igual forma se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

1. **Presencia hidrológica.** El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.
2. **Rasgos de la vegetación.** Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asignó mayor calidad a unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos.
3. **Presencia de fauna.** Se asignó una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normativa ambiental. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.
4. **Urbanización.** Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos, se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto. Los resultados de la evaluación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-15. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.

Unidad del paisaje	Calidad morfológica o topográfica	Presencia hidrológica	Rasgos de la vegetación	Presencia de fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
Lomerío con llanuras	1	3	1	1	2	7	Media

Según la metodología aplicada, arrojó una clase de calidad del paisaje media, este valor se obtuvo debido a que en el sitio del proyecto se encuentra en: una topografía con pendientes entre 0% a 12%, el cuerpo de agua intermitente más cercano al sitio del proyecto es la laguna Fuchi, la cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas, baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas y densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media.

IV.6 Aspectos socioeconómicos

El estado de Oaxaca cuenta con una superficie territorial de 95,364 kilómetros cuadrados; lo que representa el 4.8% del total nacional, ubicándose en el 5° lugar en el país, colinda al Norte con Puebla y Veracruz-Llave; al Este con Chiapas; al Sur con el Océano Pacífico; al Oeste con Guerrero. Cuenta con 570 municipios, situándose el municipio San Pedro Mixtepec – Dto. 22 el número 318.

IV.7 Población.

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2010, el municipio de San Pedro Mixtepec cuenta con un total de 42,860 habitantes de la cabecera municipal, los cuales su distribución se presenta en las siguientes tablas.

Tabla IV-16. Población 1990-2010

	1990	1995	200	2005	2010
Hombres	10235	13318	15814	16151	20826
Mujeres	10498	13793	16657	17531	22034
Total	20,733	27,111	32,471	33,682	42,860

Según el censo de población y vivienda 2010, San Pedro Mixtepec, Oaxaca, el 100% de la población del municipio, residen en localidades con menos de 5,500 habitantes, lo cual lo ubica como un municipio urbano.

Tabla IV-17. Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010.

Tamaño de localidad	Población	% con respecto al total de población del municipio
1-249 Habs.	3,263	7.61
250-499 Habs.	1,822	4.25
500-999 Habs.	1,995	4.65
1,000 2,499 Habs.	0	0.00
2,500-4,999 Habs.	4,453	10.39
5,000 - 9,999 Habs.	5,425	12.66
10,000 - 14,999 Habs.	0	0.00

Nota: (1) Se refiere a la población que habita en localidades comprendidas en el rango especificado.

El tamaño de localidad se basa en la clasificación proporcionada por el INEGI.

Fuente: Cálculos del INAFED con base en INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda.

El crecimiento de la población del municipio presenta un aumento constante en la presión sobre los recursos naturales, sin llegar a ser aún un factor crítico, pero que en 20 años pasó de 0.69 habitantes por kilómetro cuadrado a 1.13 en 2010, ver tabla.

Tabla IV-18. Indicadores de población 1990-2010.

	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio(hab/km²)	No Disponible	31.20	38.00	40.02	46.70
% de población con respecto al estado	0.69	0.84	0.94	0.96	1.13

Fuente: INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda. INEGI. 2005. II Conteo de Población y Vivienda. INEGI. 2000. XII Censo General de Población y Vivienda. INEGI. 1995. Conteo de Población y Vivienda. INEGI. 1990. XI Censo General de Población y Vivienda.

Para 2010 se reportaron 1'433 hablantes de lengua indígena en el municipio (INEGI, 2010), que representan 3.34 %, lo que muestra un aumento con respecto a lo reportado en 2005 que fue del 2.14% de la población total. La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI, 2010) cataloga a San Pedro Mixtepec como un municipio no indígena con menos del 10 % de población indígena del total y a diferencia de INEGI reporta una población indígena de 1'433 personas.

Tabla IV-19. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	1,433	654	779
Habla español	1,261	574	687
No habla español	4	1	3
No especificado	168	79	89
Población que no habla lengua indígena	38,259	18,537	19,722
No especificado	105	49	56

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

En la localidad la lengua indígena mayoritaria es el Zapoteco, (INEGI, 2010).

Tabla IV-20. Lenguas indígenas en el municipio, 2010.

Lenguas indígenas	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Zapoteco	579	278	301
Zapoteco Sureño	557	214	343
Lengua Indígena No Especificada	134	68	66
Chatino	55	27	28
Mixteco	42	27	15
Zapoteco del Istmo	12	9	3
Amuzgo de Oaxaca	8	4	4
Náhuatl	6	4	2
Mixe	6	3	3
Maya	4	2	2
Zapoteco de Ixtlán	3	1	2

Mazateco	3	0	3
Chinanteco	3	2	1
Chinanteco de Ojitlán	2	1	1
Tzeltal	2	1	1
Zapoteco Vallista	2	1	1

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.7.1 Vivienda.

El municipio de San Pedro Mixtepec tiene 11,119 viviendas habitadas, el 99.96 % son particulares (11,115) y solo 4 son colectivas, ver tabla.

Tabla IV-21. Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010.

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas	11,119	100.00
Vivienda particular	11,115	99.96
Casa	10,547	94.86
Departamento en edificio	76	0.68
Vivienda o cuarto en vecindad	244	2.19
Vivienda o cuarto en azotea	6	0.05
Local no construido para habitación	8	0.07
Vivienda móvil	1	0.01
Refugio	0	0
No especificado	233	2.10
Vivienda colectiva	4	0.04

Nota (1): Incluye viviendas particulares y colectivas. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Si bien hay autosuficiencia en materia de vivienda por las viviendas habitadas de particulares, el 28.21 % cuenta solo con dos cuartos y el 25.15 % con tres cuartos, más del 66 % de toda la vivienda, indicando el hacinamiento, ver tabla.

Tabla IV-22. Viviendas particulares por número de cuartos, 2010.

Número de cuartos	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 cuarto	2,187	19.95
2 cuartos	3,093	28.21
3 cuartos	2,758	25.15
4 cuartos	1,722	15.70

5 cuartos 0	670	6.11
6 cuartos	277	2.53
7 cuartos	109	0.99
8 cuartos	64	0.58
9 y más cuartos	55	0.50

El 48.91 % de las viviendas habitadas particulares tienen uno o dos dormitorios (35.74 % = 3919), ratificando la condición de hacinamiento, ver tabla.

Tabla IV-23. Viviendas particulares habitadas por número de dormitorios, 2010

Número de dormitorios	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 dormitorios	5,363	48.91
2 dormitorios	3,919	35.74
3 dormitorios	1,226	11.18
4 dormitorios	328	2.99
5 y más dormitorios	96	0.88

Porcentajes del material de construcción de la vivienda, el 78.36 % de las viviendas particulares habitadas tiene piso de cemento o firme, lo que indica una menor incidencia de enfermedades al evitarse el contacto directo con la tierra, sin embargo, todavía hay un 9.27 % de la vivienda con esta condición, ver tabla.

Tabla IV-24. Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	10,418	95.01
Disponen de drenaje	10,144	92.51
No disponen de drenaje	762	6.95
No se especifica disponibilidad de drenaje	59	0.54
Disponen de agua entubada de la red pública	10,179	92.83
No disponen de agua entubada de la red pública	742	6.77
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública		
Disponen de energía eléctrica	44	0.40
No disponen de energía eléctrica	10,602	96.69
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	331	3.02
Disponen de agua entubada de la red pública drenaje y energía eléctrica	32	0.29

Tabla IV-25. Viviendas particulares habitadas según bienes materiales con los que cuentan, 2010.

Tipo de material	Número de viviendas particulares	%
Radio	8,320	74.85
Televisión	9,525	85.70
Refrigerador	8,568	77.09
Lavadora	5,221	46.97
Teléfono	2,344	21.09
Automóvil	3,109	27.97
Computadora	2,110	18.98
Teléfono celular	6,992	62.91
Internet	1,312	11.80
Sin ningún bien	458	4.12

Nota:(1) Se refiere a viviendas particulares habitadas que no cuentan con ninguno de los bienes captados (radio, televisión, refrigerador, lavadora, teléfono fijo, automóvil, computadora, teléfono celular, e internet). Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

La satisfacción de las necesidades humanas por los bienes presentes en la vivienda, indica que las viviendas en el municipio con radio, televisión y refrigerador van del 85.70 al 74.85 %, en tanto que las que cuentan con lavadora son el 46.97 %, en tanto que las es aún más bajo la presencia de automóvil, y de bienes complementarios como el teléfono celular y la telefonía residencial y solo 18.98 % tiene computadora en casa, ver tabla.

IV.7.2 Población Económicamente Activa.

La población económicamente activa y ocupada está conformada mayoritariamente en 63.81 % por hombres, al igual que la desocupada con el 82.17 %, mientras que aquella no económicamente activa es dominada por mujeres (74.06 %). De ahí que del total de participación de la población en la economía de 56.97, los hombres tengan la mayor participación con una tasa del 76.26 % y para las mujeres solo 39.40 %, mostrando el comportamiento típico de las comunidades rurales, ver tablas.

Tabla IV-26. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa	1,318	816	502	61.91	38.09
Ocupada	1,305	806	499	61.76	38.24
Desocupada	13	10	3	76.92	23.08
Población no económicamente activa	1,318	816	502	61.91	38.09

Notas: (1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia. (2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla IV-27. Tasa de participación económica, 2010.

Total	Hombres	Mujeres
56.97	76.26	39.40

IV.7.3 Educación.

Para 2010 en el Municipio de San Pedro Mixtepec, la población en condición de asistencia escolar es de 12,081 personas, de las cuales el grupo de edad de 6 a 14 años es el mayor con 7,329 alumnos que asisten a la escuela, mayoritariamente hombres y el de 15 a 17 años con 2,022 alumnos y una participación mayoritaria con las mujeres. En tanto, el grupo de edad de 30 años y más el total es de 121, el más numeroso (27,500 personas) no asiste más a la escuela, en ambos géneros, ver tabla.

Tabla IV-28. Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010.

Grupo de edad por años	Población			Condición de asistencia escolar								
	Total	H	M	Asiste			No asiste			No especificado		
				Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
3 a 5	2,768	1,384	1,384	1,318	654	664	1,410	704	706	40	26	14
6 a 14	7,853	4,025	3,828	7,329	3,754	3,575	509	267	242	15	4	11
15 a 17	3,053	1,516	1,537	2,022	964	1,058	1,025	550	475	6	2	4
18 a 24	5,695	2,617	3,078	1,207	589	618	4,469	2,018	2,451	19	10	9
25 a 29	3,399	1,559	1,840	84	38	46	3,290	1,507	1,783	25	14	11
30 y más	17,029	8,139	8,890	121	54	67	16,797	8,029	8,768	111	56	55

La población en 2010 entre ocho y 14 años fue de 6,097, de los cuales 226 personas no saben leer ni escribir, mayoritariamente 4.56 % de los hombres entre 8 y 14, con 2'980 personas 84 son analfabetas, mayoritariamente mujeres (2.82 %), ver tabla.

Tabla IV-29. Población que no sabe leer y escribir según sexo, 2010.

	8 a 14 años total	No sabe leer y escribir	%
Hombres	3,117	142	4.56
Mujeres	2,980	84	2.82
Total	6,097	226	3.71

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

En la siguiente tabla se observa que de la población de 15 años y más sin escolaridad 48.88 % son en su mayoría mujeres, mientras que 17.79 % de los hombres tiene primaria completa, ligeramente por debajo de las mujeres, sin embargo, con la secundaria completa los hombres están arriba con 21.08 % contra 18.70 %, respectivamente.

Tabla IV-30. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010.

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa la población de 15 años y mas		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	3,201	1,191	2,010	10.97%	8.61%	13.10%
Primaria completa	5,191	2,463	2,728	17.79%	17.81%	17.78%

Secundaria completa	5,775	2,906	2,869	19.79%	21.01%	18.70%
----------------------------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

En cuanto al grado promedio de escolaridad los hombres están por arriba del grado general de 7.62 años, mientras las mujeres están en el límite inferior con 7.33 años, ver tabla.

Tabla IV-31. Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010.

	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	7.62	7.94	7.33

Fuente: INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda.

Los alumnos(as) inscritos en escuelas públicas para 2010 indican que en el nivel primaria es el más numeroso, donde los hombres superan ligeramente a las mujeres por 323 alumnos y en la secundaria los hombres son más llegando a 42 alumnos. El bachillerato tiene 1820 alumnos inscritos, 867 hombres y 953 mujeres, sin embargo, es el nivel educativo con menor promedio de alumnos por docente con 21, Ver tabla.

Tabla IV-32. Alumnos(as) inscritos en escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
Preescolar	2,040	1,029	1,011	50	25	25	19	10	9
Primaria	7,307	3,815	3,492	162	85	78	22	12	11
Secundaria	3,338	1,690	1,648	278	141	137	21	10	10
Bachillerato	1,820	867	953	364	173	191	21	10	11
Profesional Técnico	885	398	487	443	199	244	15	7	8

Los alumnos(as) que en 2010 terminaron sus estudios de secundaria fueron 682 equilibrados entre hombres y mujeres y de 535 alumnos de bachillerato, siendo más numerosas las mujeres.

Tabla IV-33. Alumnos(as) egresados de escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
Secundaria	682	316	366	57	26	31	4	2	2
Bachillerato	535	246	289	107	49	58	6	3	3

Notas: Para el cálculo de este indicador se dividió el número de alumnos correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel, 2 Para el cálculo de este indicador se dividió el número de alumnos correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de docentes de ese mismo nivel. Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

El mayor número de docentes en el municipio se concentra en las escuelas primarias y el menor en el profesional técnico, mientras que en preescolar y primaria hay más maestras, en secundaria y

bachillerato los maestros son mayoría, habiendo más docentes en promedio en bachillerato y en profesional técnico por escuela, hombres la mayoría, ver tabla.

Tabla IV-34. Docentes en escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela		
	Total	H	M	Total	H	M
Preescolar	107	4	103	3	0	3
Primaria	327	135	192	7	3	4
Secundaria	161	83	78	13	7	7
Bachillerato	86	58	28	17	12	6

Tabla IV-35. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo 2010.

Nivel educativo	Escuelas	Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	Promedio de aulas por escuelas
Preescolar	41	108	105	18	0	0	3
Primaria	45	353	327	15	0	0	8
Secundaria	12	160	160	35	0	0	13
Bachillerato	5	50	50	7	1	6	10
	2	27	27	0	2	6	14

Notas: Para el cálculo de este indicador se dividió el número de docentes correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel, 2 Para el cálculo de este indicador se dividió el número de aulas correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel, Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

La infraestructura educativa del municipio por nivel educativo tiene en los planteles de primaria su mayor número con 45 y por el de aulas 353, 41 escuelas de nivel preescolar, 12 escuelas de nivel secundaria, 5 colegios de bachilleres y 2 para profesionales técnicos. El número de aulas en preescolar es menor que en secundaria y solo 50 aulas por 5 colegio de bachilleres, contando con 1 taller y 6 laboratorios, 2 talleres y seis laboratorios en el profesional técnico, ver tabla anterior.

IV.7.4 Salud.

Los servicios de salud en el municipio atienden a más de la mitad de la población total, los de PEMEX, Defensa o Marina, lo sectores atienden a la mayoría, seguidas muy por debajo por el seguro popular, ISSSTE e IMSS y las mujeres las más beneficiadas, ver tabla.

Tabla IV-36. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010.

Población total	Condición de derechohabiencia	
	Derechohabiente	No derechohabiente
	50%	50%

	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva Institución privada	Otra institución				
Hombres	20,826	12,546	2,504	1,710	17	8,054	117	147	59	8,017	263
Mujeres	22,034	14,744	2,497	1,955	25	10,008	119	149	74	7,035	255
Total	42,860	27,290	5,001	3,665	42	18,062	236	296	133	15,052	518

Notas: La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud. (2) Se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEM y M, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON, (3) Incluye instituciones de salud públicas y privadas. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

En cuanto a la condición de limitaciones, se observa que 40,860 personas no tienen limitación alguna, en su mayoría mujeres, el grupo más numeroso de personas se encuentra en limitación uno, con 1 470 personas, seguido del grupo con dos limitaciones con 159, tres con 32, cuatro con 23 y la no especificada con 644. Los hombres son los más afectados con una, dos y tres limitaciones, ver tablas.

Tabla IV-37. Población total por sexo según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

Población total	Condición de limitación en la actividad.							
	Sin limitación	Con limitación						No especificado
		Total	1 Limitación	2 limitaciones	3 limitaciones	4 Limitaciones		
Hombres	20,826	19,639	866	754	84	20	8	321
Mujeres	22,034	20,893	818	716	75	12	15	323
Total	42,860	40,532	1,684	1,470	159	32	23	644

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

Entre la población escolar de tres años y más se observa que el grupo de personas más afectado por alguna limitación se encuentra en el nivel de primaria en ambos sexos, siendo los hombres los más afectados en sus capacidades para caminar o moverse y ver, consultar tabla.

En cuanto a la condición de limitación en la actividad, 37 941 personas se encuentran sin limitación, mientras que 353 presenta dificultad para caminar o moverse mayoritariamente los hombres, 309 no ven, 92 no oyen, 110 no pueden hablar o comunicarse y 71 tienen trastornos mentales y 94 no se especifica su limitación.

Tabla IV-38. Población de 3 años y más por sexo y nivel de escolaridad según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

Nivel de escolaridad	Condición de limitación en la actividad									
	Sin limitación	Con limitación ¹								No especificado
		Total	Camina r o movers e	Ver ²	Escuchar ³	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental	

Hombres	Sin escolaridad	1,767	251	108	74	41	45	10	17	37	11
	Prescolar	1,140	28	5	2	1	16	1	2	2	12
	Primaria ⁴	7,049	395	163	144	40	41	16	21	25	29
	Secundaria ⁵	4,200	88	33	41	6	5	2	2	4	11
	Posbasica ⁶	4,027	93	42	48	4	1	1	1	2	17
	No especificado	104	4	2	0	0	2	0	0	0	1
Total	18,287	859	353	309	92	110	30	43	71	94	
Mujeres	Sin escolaridad	2,473	340	187	119	32	42	24	17	34	12
	Prescolar	1,084	23	8	6	1	4	0	3	2	4
	Primaria ⁴	7,591	308	126	124	18	27	9	11	25	32
	Secundaria ⁵	4,183	61	20	34	2	1	2	0	2	21
	Posbasica ⁶	4,182	73	16	54	1	2	2	0	0	15
	No especificado	141	3	0	3	0	0	0	0	0	11
Total	19,654	808	357	340	54	76	37	31	63	95	
Total	Sin escolaridad	4,240	591	295	193	73	87	34	34	71	23
	Prescolar	2,224	51	13	8	2	20	1	5	4	16
	Primaria ⁴	14,640	703	289	268	58	68	25	32	50	61
	Secundaria ⁵	8,383	149	53	75	8	6	4	2	6	32
	Posbasica ⁶	8,209	166	58	102	5	3	3	1	2	32
	No especificado	245	7	2	3	0	2	0	0	1	25
Total	37,941	1,667	710	649	146	186	67	74	134	189	

Nota: 1 La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación. 2 Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. 3 Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. 4 Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en primaria. 5 Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en secundaria o equivalente. 6 Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada (profesional técnico), preparatoria o bachillerato, normal básica; estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada (técnico superior), profesional (licenciatura, normal superior o equivalente), maestría y doctorado. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

Tabla IV-39. Población de 15 años y más por sexo y condición de alfabetismo según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

	Condición de alfabetismo	Sin limitación	Condición de limitación en la actividad							No especificado	
			Total	Camina o movers e	Ver ²	Escuchar ³	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender		Metal
Hombres	Alfabetas	11,996	508	209	228	53	25	15	9	20	41
	Analfabetas	941	235	113	67	33	33	11	15	33	4
	No especificado	91	5	1	2	0	1	0	0	2	10
Mujeres	Alfabetas	12,626	400	156	206	18	14	13	4	19	48
	Analfabetas	1,796	327	180	115	30	29	18	17	32	7
	No especificado	130	5	1	3	0	0	0	0	1	6
Total	Alfabetas	24,622	908	365	434	71	39	28	13	39	89
	Analfabetas	2,737	562	293	182	63	62	29	32	65	11
	No especificado	221	10	2	5	0	1	0	0	3	16

Nota: 1 La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación. 2 Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. 3 Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

En la tabla anterior, la población de 15 años, se observa la condicionante de limitación en la actividad más pronunciada numéricamente en las mujeres analfabetas que en los hombres analfabetas y por tipo de limitación las mujeres analfabetas tienen más casos con dificultad para caminar o moverse, ver, escuchar, hablar y comunicarse que entre hombres y mujeres analfabetas sin limitación y aún entre los hombres analfabetas.

Lo anterior evidencia la necesidad de mayores cuidados y políticas de prevención y atención de la salud con enfoque de género para las mujeres. Los medios que tiene la población no solo para superar sus limitaciones en la actividad, sino para la atención de su salud en general se ven potenciados o no por su acceso a servicios de salud.

En términos absolutos, más de la mitad de la población tiene acceso a servicios de seguridad social y salud y los que la tienen son en su mayoría hombres y mujeres sin limitaciones en la actividad. Cuando se presentan limitaciones en la actividad, las mujeres tienen la mayor cobertura de servicios y los hombres sin acceso a servicios son más afectados. En presencia de limitaciones, hombres y mujeres tienen derechohabiencia mayoritaria y equitativa y los hombres sin derechohabiencia son los más afectados para caminar o moverse. Las limitaciones de la visión afectan más a hombres sin derechohabiencia. En el oído se presenta mayoritariamente entre hombres y mayoritariamente en personas con derechohabiencia, mientras que los hombres sin derechohabiencia son los más afectados por esta condición.

Tabla IV-40. Población total por sexo y condición de derechohabiencia según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

	Condición de alfabetismo	Población total	Sin limitación	Condición de limitación en la actividad								
				Total	Camina o movers e	Ver ²	Con limitación ¹			Metal	No especificado	
							Escuchar ³	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal			
Hombres	Derechohabiente	12,546	11,970	534	232	191	58	70	21	23	39	42
	No derechohabiente	8,017	7,636	331	124	120	35	41	12	20	33	50
	No especificado	263	33	1	1	0	0	0	0	0	0	229
Mujeres	Derechohabiente	14,744	14,132	558	257	231	34	55	25	19	41	54
	No derechohabiente	7,035	6,736	260	106	109	20	25	12	12	23	39
	No especificado	255	25	0	0	0	0	0	0	0	0	230
Total	Derechohabiente	27,290	26,102	1,092	489	422	92	125	46	42	80	96
	No derechohabiente	15,052	14,372	591	230	229	55	66	24	32	56	89

No especificado	518	58	1	1	0	0	0	0	0	0	0	459
-----------------	-----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Nota: 1 La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación. 2 Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. 3 Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

Entre la población de 12 años y más económicamente activa (PEA), los hombres son más de la mitad de la fuerza laboral con el 77.73 %, 73.64 % no tiene limitaciones para el trabajo y el 74.53 % están ocupados. El 3.12 % de la PEA están desocupados, representando una pequeña fuerza laboral de reserva.

Los datos en las mujeres indican que 38.97 % están dentro de la PEA, 40.07 % no tienen limitaciones y 39.45 % están ocupadas. De modo inverso a los hombres, la población no económicamente entre las mujeres asciende al 56.80 % y el 4.53 % de ellas tiene alguna limitación.

Tabla IV-41. Población de 12 años y más por sexo y condición de actividad económica según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

	Condición de actividad económica	Población de 12 años y más	Condición de limitación en la actividad										
			Sin limitación	Con limitación ¹									No especificada
				Con limitación ¹	Sin limitación	Con limitación ¹	Sin limitación	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental		
Hombres	Total	11,574	11,128	415	163	194	36	20	8	6	11	31	
	PEA ocupada	11,104	10,681	393	157	181	34	19	8	6	10	30	
	PEA desocupada	470	447	22	6	13	2	1	0	0	1	1	
	Población no económicamente activa	2,352	3,509	3,122	367	173	108	52	49	19	26	49	
	No especificado	N/D	N/D	n/d	81	4	2	2	0	2	1	0	
	Total	8,360	15,083	14,331	786	338	304	88	71	28	32	60	
Mujeres	Total	6,565	6,347	203	74	116	10	7	6	1	5	15	
	PEA ocupada	6,463	6,250	198	73	113	9	7	6	1	5	15	
	PEA desocupada	102	97	5	1	3	1	0	0	0	0	0	
	Población no económicamente activa	7,528	10,017	9,422	548	269	212	42	45	26	22	50	
	No especificado	N/D	N/D	n/d	70	1	0	1	0	0	0	0	
	Total	8,917	16,582	15,839	752	343	329	52	52	32	23	55	
Total	Total	18,139	17,475	618	237	310	46	27	14	7	16	46	
	PEA ocupada	17,567	16,931	591	230	294	43	26	14	7	15	45	
	PEA desocupada	572	544	27	7	16	3	1	0	0	1	1	
	Población no económicamente activa	9,880	13,526	12,544	915	442	320	94	94	45	48	99	

No especificado	N/D	n/d	151	5	2	3	0	2	1	0	0
Total	17,277	31,665	30,170	1,538	681	633	140	123	60	55	115

Nota: 1 La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación. 2 Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. 3 Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. Fuente: INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda. Tabulados básicos.

IV.7.5 Migración.

La población de San Pedro Mixtepec está compuesta por su lugar de nacimiento mayoritariamente en Oaxaca, muy por debajo por hombres nacidos en otra entidad federativa y otro país y mujeres norteamericanas de nacimiento, ver tabla.

Tabla IV-42. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010.

Población total			
Lugar de nacimiento	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	38,924	18,820	20,104
En otra entidad federativa	3,069	1,567	1,502
En los Estados Unidos de América	228	116	112
En otro país	132	72	60
No especificado	507	251	256
Total	42,860	20,826	22,034

Por su lugar de residencia la población originaria del municipio habita actualmente en su mayoría en la entidad y son mujeres, en otras entidades y en los Estados Unidos de América emigran más hombres, ver tabla.

Tabla IV-43. Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2005 según sexo.

Población de 5 años y más			
Lugares de residencia en junio 2005	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	36,028	17,203	18,825
En otra entidad federativa	987	494	493
En los Estados Unidos de América	730	527	203
En otro país	69	34	35
No especificado	152	64	88
Total	37,966	18,322	19,644

IV.7.6 Marginación.

El conjunto de la dinámica poblacional, el acceso a vivienda y a servicios, así como a vivienda, educación, empleo y las limitaciones en el municipio definen su condición en cuanto a la calidad de vida que poseen y su integración a las dinámicas sociales y productivas de la región que, no obstante, de sus valores medios en vivienda, educación, salud y PEA activa sitúan al municipio en un grado de marginación MEDIO según INAFED, ver tablas.

Tabla IV-44. Indicadores de Marginación, 2010.

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.6531
Grado de marginación (*)	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	20.29
Lugar a nivel estatal	527
Lugar a nivel nacional	1746

Tabla IV-45. Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010.

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	11.44
Población sin primaria completa de 15 años o más	27.43
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	26.91
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	42.62

Tabla IV-46. Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010.

Indicador	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	3.31
Sin energía eléctrica	2.88
Sin agua entubada	7.05
Con algún nivel de hacinamiento	46.59
Con piso de tierra	9.69

Nota: (*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO. Fuente: CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.8 Diagnóstico ambiental.

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental en estudio. Actualmente en el sistema ambiental ya descrito, existen modificaciones a los factores bióticos y abióticos del ecosistema, principalmente por las actividades antropogénicas que prevalecen en la zona.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo

los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua; además, se tomó en cuenta la calidad y conservación.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales, son los siguientes:

- Óptima
- Media
- Baja

A continuación se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y con base en los factores bióticos y abióticos.

Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración "cuantitativa" y otra "cualitativa", el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el "nivel de calidad ambiental"
3. Se les asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.

Tabla IV-47. Diagnóstico ambiental del SA.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto
Geoformas	Original	5	3
	Escasamente modificado	4	

	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	2
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	3
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	2
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	5
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica (camino, brechas y basura)	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
RESULTADOS			20

Tabla IV-48. Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010.

Indicador	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	3.31
Sin energía eléctrica	2.88
Sin agua entubada	7.05
Con algún nivel de hacinamiento	46.59
Con piso de tierra	9.69

Nota: (*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO. Fuente: CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla IV-49. Escala de calificación.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental Baja

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubica el proyecto presenta **Calidad Ambiental Media**, teniendo geformas que ha sido moderadamente modificadas, el suelo se encuentra moderadamente erosionado debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente los asentamientos humanos, la calidad de los cuerpos de agua presentes en la zona presentan una moderada contaminación principalmente por la disposición de residuos sólidos urbanos y la descarga directa de aguas residuales no tratadas, vegetación secundaria avanzada, la agricultura y ganadería es moderada, potencial del habitat alto y con evidencias de elementos urbanos en la zona. Se concluye que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural.

CAPITULO V

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, se consideran todas las etapas, con la finalidad de identificar los impactos que resultaran por las obras y actividades que se van realizar, esto con el objetivo de implementar las medidas de mitigación y compensación procedentes al proyecto.

Etapas del proyecto:

- Preparación del sitio
- Construcción
- Operación y mantenimiento

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Para poder definir la metodología a utilizar para la identificación de los impactos ambientales ocasionados por las obras y actividades del proyecto se realizaron prospecciones en la zona con el fin de corroborar todas las actividades que se realizan, así como las características ambientales, físicas y sociales, debido a las diversas especies de flora y fauna que habitan en la región. Estas características se fueron enlistando y ordenando según el grado de afectación que pudieran llegar a tener por las diversas obras y/o actividades que se realizaran. Esto ayuda a identificar los elementos que llegaran a ser modificados y así desarrollar el método adecuado de identificación de impactos ambientales. También se analizan todas las actividades que se realizarán durante las diversas etapas de que constará el proyecto identificando la magnitud de los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación a utilizar.

Considerando que la unidad espacial del SA alcanza una superficie de 2,303.65 Hectáreas, y forma parte de la Región Hidrológica 21, preciso en la cuenca Rio Colotepec y otros preciso en la subcuenca San Pedro Mixtepec donde existen solo escurrimientos intermitentes; en la caracterización del SA, se encontró que forma parte de la sierra madre del sur con un sistema de topofomas dominado por lomeríos con llanuras y que en el SA se presenta una pérdida de vegetación casi total debido a la práctica de las actividades productivas y al uso de suelo como habitacional debido al atractivo turístico de la zona, se estimó que . Alrededor 2,311 Has. Presentan principalmente agricultura de temporal y poca presencia de vegetación de selva baja caducifolia.

Considerando lo antes referido, se sabe que el proyecto incidirá sobre una unidad previamente modificada donde se hacen evidentes los elementos de cambio del ecosistema, como es una zona urbanizadas que corresponde al atractivo turístico de San Pedro Mixtepec, en las cercanías con el

destino turístico de Puerto escondido, una zona con inminente desarrollo urbano donde existe fragmentos de vegetación forestal y pese a que es la zona con mejor condición ambiental del SA, la misma, está lejos de considerarse un área conservada, por la baja diversidad biológica y por la alteración de su composición y estructura, ya que este fragmento, perdió la continuidad y la integridad ecológica.

La palabra utilizada en la terminología de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para caracterizar un efecto es "Impacto Ambiental", lo cual quiere decir que es cualquier alteración de las condiciones del ambiente o la creación de una serie de condiciones ambientales adversas o benéficas, causadas o inducidas por una acción o serie de acciones bajo consideración, donde las condiciones ambientales variarán de acuerdo a la naturaleza, tamaño y localización de la acción propuesta.

Los cambios motivados por las distintas actividades del proyecto, conducen a modificaciones benéficas y adversas en la calidad del entorno natural (abiótico y biótico) y social, esto puede repercutir de manera temporal o permanente en los componentes ambientales de la zona de estudio. En este capítulo se identifican, evalúan y describen los impactos ambientales, derivados de las obras y actividades del proyecto.

La evaluación ambiental es necesaria para describir la acción generadora de los impactos, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos adversos sobre el ambiente. En este proyecto la evaluación de los impactos ambientales identificados fue cualitativa y cuantitativa.

Los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente pueden denominarse aspectos ambientales. Cuando estos aspectos se toman significativos para el hombre y su ambiente adquiere connotación de impactos ambientales. Usualmente el impacto ambiental se define como el cambio neto en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales (ecosistemas).

De acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el presente capítulo se presenta la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto sobre los factores ambientales.

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- Las características de los componentes del proyecto (Capítulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto (Capítulo III).

- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del área de influencia del proyecto (Capítulo IV).
- La información generada en los trabajos de campo y verificación (Capítulo II y IV).
- Métodos convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Identificación de Impactos Ambientales.

Considerando que no es conveniente ni factible utilizar una metodología estandarizada y de aplicación universal a todo tipo de proyecto para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, toda vez que la dicotomía proyecto-ambiente hace a cada iniciativa de obra o actividad prácticamente única y, dado que hay varios métodos para estudiar el impacto potencial sobre un mismo factor, la mayoría de los autores (Marriot, B. B. 1997) y (Morris, P, *et al.* 2004) coinciden en recomendar el diseño de un tipo particular de metodología según las características del proyecto, siempre acorde a un patrón que incorpore la identificación, la descripción y la valoración de los impactos y, dado que el cambio de los factores afectados hace que el método tenga que ajustarse a dicha proyección (Conesa, F.V. 2000) la metodología empleada en esta MIA (***Manifestación de Impacto ambiental***) parte del análisis de las restricciones de naturaleza ambiental que le impone al proyecto el conjunto de disposiciones jurídicas que le aplican, de las características, fragilidad o alteración del sistema ambiental en el cual se insertará el proyecto, de la identificación de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto, así como de su calidad, de su integridad y de su capacidad de carga para el tipo específico de obras y actividades que comprende el proyecto.

El método más empleado para la identificación de los posibles impactos ambientales en un proyecto es el conocido como "Matriz de Leopold". Este método ayuda a relacionar mediante un cuadro de doble entrada, en el cual los componentes ambientales se colocan sobre el eje vertical y las actividades que se desarrollan en el proyecto dividido por etapas sobre el eje horizontal

En la presente metodología se hace una modificación a la metodología de Leopold que nos dará como resultado el verdadero resultado del impacto real que ocasionan las obras y actividades del proyecto

MÉTODO MATRICIAL

MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (MATRIZ CUALITATIVA- A).

La matriz de identificación de impactos negativos y positivos es una herramienta que se utiliza para la valoración del efecto potencial de las obras y actividades que se para cada una de las etapas del proyecto sobre en los factores ambientales identificando los impactos mitigables y no mitigables. Para el caso que nos ocupa se determinó que 68 interacciones son de impacto negativo y 30 positivas.

Tabla V-1 MATRIZ DE IMPACTOS (CUALITATIVA)

		MATRIZ A. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (CUALITATIVA)																				
		CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES																		DETERMINACIÓN		
		MEDIO ABIÓTICO										MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO						MITIGABLE	MITIGABLE NO	
SIMBOLOGÍA (-) = IMPACTO NEGATIVO (+) = IMPACTO POSITIVO		AGUA				ATMOSFERA			SUELO			FAUNA		FLORA				SALUD	EMPLEO			ECONOMÍA LOCAL
ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	FLUJO HIDRÁULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGÍA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	ANIMALES TERRESTRES	MICRO FAUNA	TRANSITO	COBERTURA	ACUÁTICA			TERRESTRE		
PREPARACIÓN DEL SITIO	TRAZO Y NIVELACIÓN				(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)			(-)	(-)		(-)		(-)	(+)	(+)		
	CORTE Y DEMOLICIÓN DE CONCRETO					(-)	(-)		(-)	(-)		(-)	(-)	(-)					(+)	(+)		
	EXCAVACIÓN	(-)				(-)	(-)	(-)	(-)	(-)			(-)		(-)				(+)	(+)		
CONSTRUCCIÓN	INSTALACIÓN DE TUBERIAS	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		(-)			(-)				(+)	(+)	(+)	
	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE VISITA	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)							(+)	(+)	(+)	
	RELLENOS	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)		(-)	(+)	(+)	(-)	(-)				(-)	(+)			
	COMPACTACIÓN	(-)				(-)	(-)			(-)	(+)	(+)							(+)			
	PRUEBA HIDROSTÁTICA				(+)		(-)		(+)										(+)	(+)		
	REPOSICIÓN DE CONCRETO					(-)	(-)	(-)	(+)											(+)	(+)	(+)
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PUESTA EN MARCHA				(-)			(-)	(-)										(+)			
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO												(-)	(-)					(+)	(+)	(+)	(+)
ABANDONO		NO APLICA																				

MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE TIPOS DE IMPACTOS. (MATRIZ B)

En esta matriz se identifican los tipos de impactos ambientales al identificarlos dentro de la matriz, se toman en cuenta todas las interacciones que tienen actividades que se realizan durante el proyecto con cada una de las etapas que se tienen contempladas.

Los tipos de impactos a cuantificar se dividen en:

- Impacto ambiental acumulativo
- Impacto ambiental relevante
- Impacto ambiental sinérgico:

TABLA V-2 MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

SIMBOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES																				
		MEDIO BIÓTICO									MEDIO ABIÓTICO						MEDIO SOCIOECONÓMICO					
ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	AGUA				ATMOSFERA			SUELO		FAUNA			FLORA						SALUD	EMPLEO	ECONOMÍA LOCAL
		SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	FLUJO HIDRÁULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGÍA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	ANIMALES TERRESTRES	MICRO FAUNA	TRANSITO	COBERTURA	ACUÁTICA	TERRESTRE				
PREPARACIÓN DEL SITIO	TRAZO Y NIVELACIÓN				IA	IA	IA	IA	IA	IA			IA	IA		IA			IA	IA	IA	
	CORTE Y DEMOLICIÓN DE CONCRETO					IA	IA		IA	IA		IA	IA	IA						IA	IA	
	EXCAVACIÓN	IA				IA	IA	IA	IR	IA			IA		IA					IA	IA	
CONSTRUCCIÓN	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	IA	IA	IA		IA	IA	IA	IR	IA		IA			IA					IA	IA	IA
	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE VISITA.	IA	IA	IA		IA	IA	IA	IR	IA	IA	IA								IA	IA	IA
	RELLENOS	IA	IA	IA		IA	IA	IA		IA	IA	IA	IA							IA		
	COMPACTACIÓN	IA				IA	IA			IA	IA	IA								IA		
	PRUEBA HIDROSTÁTICA				IA		IA		IA											IA	IA	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PUESTA EN MARCHA				IA			IA	IA										IA			
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO												IA	IA					IA	IA	IA	IA
ABANDONO		NO APLICA																				

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (MATRIZ CUANTITATIVA - C)

En esta matriz se califica a los impactos de acuerdo a la magnitud e importancia de acuerdo a la siguiente escala:

Tabla V-3. Magnitud de importancia de impactos.

IMPACTO BAJO	-1
IMPACTO MEDIO BAJO	-2
IMPACTO MEDIO	-3
IMPACTO MEDIO ALTO	-4
IMPACTO ALTO	-5

TABLA V-4 MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS

		MATRIZ C. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (CUANTITATIVA)																						
SIMBOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES																		MEDIO SOCIOECONÓMICO		TOTAL		
		MEDIO BIÓTICO									MEDIO ABIÓTICO													
ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		AGUA			ATMOSFERA			SUELO			FAUNA			FLORA										
ETAPAS DEL PROYECTO	DEL ACTIVIDADES	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	FLUJO HIDRÁULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGÍA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	ANIMALES TERRESTRES	MICRO FAUNA	TRANSITO	COBERTURA	ACUÁTICA	TERRESTRE	SALUD	EMPLEO	ECONOMÍA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA		
PREPARACIÓN DEL SITIO	TRAZO Y NIVELACIÓN				-2	-2	-2	-2	-2	-2			-2	-2		-2		-2		IA	IA			-20
	CORTE Y DEMOLICIÓN DE CONCRETO					-2	-2		-2	-2		-2	-2	-2					IA	IA				-16
	EXCAVACIÓN	-3				-2	-2	-2	-2	-3			-2		-2						IA	IA		-18
CONSTRUCCIÓN	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	-2	-2	-2		-2	-2	-2	-3	-2		-2			-2					IA	IA	IA		-21
	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE VISITA	-2	-2	-2		-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2								IA	IA	IA		-21
	RELLENOS	-2	-2	-2		-3	-2	-3		-3	-3	-3	-2	-2						IA				-27
	COMPACTACIÓN	-2				-2	-2			-2	-3	-2										IA		-13
	PRUEBA HIDROSTÁTICA				-2		-2		-2												IA	IA		-6
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PUESTA EN MARCHA				-2			-2	-2											IA				-6
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO							-2					-2	-2					IA	IA	IA	IA		-6

ABANDONO	NO APLICA																				
TOTAL	-11	-6	-6	-6	-17	-18	-17	-18	-17	-8	-11	-10	-8	-6	-2	0	-2	0	0	0	-163

MATRIZ CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (MATRIZ D)

En esta matriz se lleva a cabo una relación entre el impacto ocasionado y la magnitud que tendrá la medida de mitigación a proponer, a ésta última se le asigna un valor de la misma escala que los impactos generados (-1 a-5).

TABLA V-5 MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

SIMBOLOGÍA		CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES																				
ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		MEDIO ABIÓTICO										MEDIO BIÓTICO						MEDIO SOCIOECONÓMICO				
		AGUA				ATMOSFERA			SUELO			FAUNA			FLORA			SALUD	EMPLEO	ECONOMÍA LOCAL	INFRAESTRUCTURA	
		SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	FLUJO HIDRÁULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGÍA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	ANIMALES TERRESTRES	MICRO FAUNA	TRANSITO	COBERTURA	ACUÁTICA					TERRESTRE
ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES																					
PREPARACIÓN DEL SITIO	TRAZO Y NIVELACIÓN				-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-1/1			-2/2	-2/2	-2/2	-2/2			IA	IA		
	CORTE Y DEMOLICIÓN DE CONCRETO				-2/2	-1/1		-2/2	-2/2		-2/2	-2/2	-2/2						IA			
	EXCAVACIÓN	-3/2			-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-3/1			-2/2		-2/2					IA	IA		
CONSTRUCCIÓN	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	-2/2	-2/2		-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-3/2		-2/2			-2/2				IA	IA	IA		
	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE VISITA	-2/1	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/1	-3/2	-2/2	-2/2							IA	IA	IA		
	RELLENOS	-2/2	-2/2	-3/2	-3/3	-2/2	-3/3		-3/2	-2/2	-4/2	-2/2	-2/2					IA				
	COMPACTACIÓN	-2/1			-2/2	-2/2			-2/1	-2/1	-2/2										IA	
	PRUEBA HIDROSTÁTICA				-2/2		-2/2		-2/2										IA	IA		
	REPOSICIÓN DE CONCRETO				-1/1	-2/2	-2/2	-2/2											IA	IA		
OPERACIÓN Y	PUESTA EN MARCHA				-4/2			-2/1	-2/2									IA				

V.1.1 Indicadores de impacto.

Para las acciones que se van a realizar en el proyecto, se consideraron las siguientes etapas, características del escenario ambiental e indicadores de impacto a considerar en orden de importancia en cada acción.

Tabla V-8. Características del escenario ambiental e indicadores de impacto a considerar.

ETAPAS DEL PROYECTO Y ACTIVIDADES:	CARACTERÍSTICAS DEL ESCENARIO AMBIENTAL E INDICADORES DE IMPACTO.			
	MEDIO ABIÓTICO	MEDIO BIÓTICO.	FACTORES SOCIOECONÓMICOS	
PREPARACIÓN DEL SITIO				
Trazo y nivelación	Agua, Atmosfera y Suelo	Fauna y flora	Salud, Empleo, Economía local e Infraestructura Urbana.	
Corte y demolición de concreto				
Excavación				
CONSTRUCCIÓN				
instalación de tuberías	Agua, Atmosfera y Suelo	Fauna	Empleo, Economía local e Infraestructura	
Construcción de pozos de visita				
Relleno				suelo
Compactación				Agua, suelo
Prueba hidrostática				Agua atmosfera y suelo
Reposición de concreto				Suelo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Puesta en marcha	Agua, Atmosfera y Suelo	Fauna	Salud	
Mantenimiento preventivo y correctivo	Agua, Atmosfera y Suelo	Fauna	Empleo, Economía local	

Determinadas las variables para la elaboración de las matrices, a continuación se describen las escalas e indicadores utilizados para la presente metodología:

La escala a utilizar será del 1 al 5 con valores negativos en donde 5 es el máximo impacto detectado y 1 el mínimo, esta modificación es para tener una idea más clara numéricamente a la utilizada por Leopold (Modificada por Treviño) la cual utiliza letras y definiciones, que para definir o identificar un impacto es de gran utilidad.

Al reducir la escala del 1 al 10 definida por Treviño (1991) y manejar del 1 al 5 se busca reducir criterios, teniendo una definición más concreta y clara del tipo de impacto que está sucediendo a causa de alguna de las actividades que integran las etapas del proyecto.

Esta modificación a la metodología nos lleva a pensar más en los factores ambientales que son modificados en todo proyecto y a obtener un resultado más objetivo del impacto negativo sobre el medio, concentrándose en las medidas de mitigación adecuadas para disminuir el gran impacto negativo que ocasionará el proyecto y así demostrar que todo proyecto podrá tener un impacto negativo mínimo sobre el medio.

Los indicadores cualitativos utilizados en esta metodología son:

a) IMPACTO AMBIENTAL SINÉRGICO

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de incidencias individuales, contempladas aisladamente.

b) IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO.

El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

c) IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO O RELEVANTE.

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza que provoca alteraciones en los

ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

d) IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL.

El impacto que resiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

e) IMPACTO NEGATIVO.

Es el impacto que causa un desequilibrio y deterioro ambiental el cual tiene que ser mitigado o minimizado.

f) IMPACTO POSITIVO.

Es el impacto que a través de obras y actividades trae consigo beneficios a la zona o áreas de proyecto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Agua:

De acuerdo con las visitas realizadas al sitio en estudio, el proyecto no contempla afectación a la vegetación forestal, todas las maniobras se realizarán en el polígono propuesto y al finalizar los trabajos se dejará libre de obstrucciones.

En lo que se refiere al agua se trata de mitigar la contaminación del "arroyo seco" no existirá la contaminación a causa de fugas y la colocación de relleno será alejado del cauce del arroyo pues se tendrá mayor cuidado en los cruces de dicho arroyo con esto se contempla mantener limpio el cauce evitando descargas directas en el arroyo.

Emisiones atmosféricas:

Es el indicador de mayor impacto durante las etapas de construcción donde se presentarán emisiones al ambiente como es la generación de humos, gases y polvos, pese al alto subsidio ecológico de la zona (alta dispersión de los agentes contaminantes), sus características puntuales, temporales y por tratarse de una zona rural.

Suelo:

Durante la etapa de construcción se esperan distintos grados de afectación al relieve del suelo producto de la conformación y nivelación. Sin embargo, la calidad del suelo en la colindancia con el proyecto, en las distintas etapas de la obra, no será trascendentemente afectada, puesto que no se prevén incursiones más allá de los límites donde se ubicará el proyecto, en todo caso, la zona que se considera de influencia ya se encuentra impactada al ser zona urbana.

Flora:

Durante la etapa de preparación del sitio se efectuarán actividades de trazo y nivelación, toda vez que se trata de red de drenaje se ubicara en las calles o brechas por tal motivo no se afectara vegetación que pueda constituir un macizo forestal.

Fauna:

Debido a la operación del proyecto, la fauna del sitio no experimentará desplazamiento toda vez que la mayoría de aves identificadas se han acostumbrado a convivir con la presencia humana; las especies existentes en la zona de estudio, no corre peligro de manera significativa por lo que la probable afectación a especies es ínfima.

Residuos sólidos:

La generación de residuos sólidos de tipo doméstico y el manejo de combustibles y lubricantes, se considera de poca importancia por tratarse de un proyecto puntual, es decir que su efecto es mínimo, dada la poca permanencia que los trabajadores y la maquinaria ocupada, su mantenimiento y preventivo será en áreas habilitadas dentro las diferentes colonias en donde se realizara el proyecto para el caso de los residuos se tiene previsto su adecuado depósito a fin de evitar contaminaciones y sean tratados de forma correcta

Empleos generados.

Es un indicador del impacto benéfico generado por el proyecto y cuantificable a través de los empleos directos e indirectos generados en las diferentes etapas del proyecto.

Es un indicador de acuerdo a las necesidades o requerimientos de mano de obra calificada y no calificada en las diferentes etapas del proyecto, cuantificable de manera similar al indicador de los empleos generados, considerando que las necesidades las pueden cubrir con mano de obra local y por tanto se relaciona con el indicador de empleos generados.

Economía local.

El proyecto se centra en una actividad económica correspondiente al sector terciario. Las actividades terciarias o el sector de servicios engloban no los bienes que se producen en las distintas actividades económicas sino los servicios que satisfacen las necesidades de las personas. Por lo tanto se considera que el proyecto contribuirá con la economía local.

Riesgo.

También se consideran aspectos de riesgo laboral y ambiental, y accidentes de trabajo durante las distintas etapas del proyecto.

V.1.3 Lista indicativa de indicadores de impacto.

En esta sección como su nombre lo indica, vamos a evaluar o valorar el impacto ambiental del proyecto sobre los elementos ambientales del sistema, seleccionando los criterios que mejor se adapten para hacer una evaluación lo más objetiva posible; no obstante que se recomienda reflejar sólo los impactos de mayor relevancia, queremos utilizar un criterio más amplio, involucrando en forma general todos los indicadores repetidos o no, afectados o no, para tener un panorama completo y reflejar también las bondades del proyecto, ya que al no afectar algunos de los elementos ambientales, también se participa compensando de alguna manera en el impacto global del proyecto.

V.1.4 Criterios.

La utilización de puros impactos negativos dentro de la metodología tiene como propósito el dar a conocer una situación más real en lo que se refiere al daño ambiental que se ocasionan por las distintas obras o actividades de cualquier tipo de proyecto en los diferentes ecosistemas existentes, y también que a través de los resultados obtenidos de la evaluación observar que se puede llegar a mitigar en su totalidad los impactos que afectan el medio haciendo constar que es imposible llegar a

resultados positivos en algunas actividades ya que estas afectan en gran relevancia al medio. Y no olvidando que toda actividad antropogénica dentro de cualquier ambiente siempre alterará y afectará su entorno ecológico.

V.1.5 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La mayoría de los proyectos buscan tener un impacto positivo desde un punto de vista socioeconómico, es decir elevar la calidad de vida, traer un bienestar social para el área donde se va a realizar. Todo proyecto por su naturaleza se visualiza al entorno social, económico e inclusive político no tomándole una gran importancia al aspecto ambiental que es el que es más deteriorando en todo tipo de proyecto.

Al presentar la MIA (Manifestación de Impacto Ambiental) se busca que el resultado del proyecto sea positivo ya que la mayoría de los estudios se inclinan hacia al aspecto socioeconómico, es decir la introducción de proyectos a cualquier zona traerá consigo primordialmente una generación de empleo directos e indirectos beneficiando económicamente a la zona, una urbanización que dará mejoras a la población de la zona; entre otros aspectos; al introducir estos aspectos en la evaluación el resultado del daño sobre el ambiente es de una forma subjetiva pero no real.

Por lo tanto la metodología se enfoca más al aspecto ambiental para así determinar la afectación que tiene el proyecto hacia al ambiente y así proponer medidas de mitigación que puedan llegar a neutralizar los impactos reales que surgirán dentro de las diferentes etapas del proyecto.

La primera fase de todo análisis del impacto ambiental, que produce un proyecto sobre el medio receptor consiste en describir todas las actuaciones que el proyecto lleva consigo y por el otro todos los componentes ambientales, físicos, sociales, climáticos etc. que pudieran resultar afectados en la aplicación del proyecto, de lo que se deriva la necesidad de conocer tanto el medio ambiente como el proyecto en cuestión.

“La técnica matricial de Leopold (1971) modificada por Treviño (1991), adecua la información para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio del proyecto, tratando de cubrir todos los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos presentes”.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Para facilitar la interpretación sistemática de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la técnica matricial de Leopold y el sistema de matrices en las cuales se describieron seis, mismas que se diseñaron específicamente para realizar la evaluación del impacto ambiental de este proyecto, a continuación se construyen y presentan sus resúmenes correspondientes.

V.1.6 Resultados del método matricial

En el método de matricial de evaluación de impactos ambientales se describieron **SEIS MATRICES** utilizando la metodología de Leopold las cuales se enfocaron únicamente a los impactos negativos.

Se identificaron 3 etapas del proyecto: preparación del sitio y operación y mantenimiento

Las matrices utilizadas fueron:

Matriz General de Identificación de Impactos (Cualitativa A).

Se calificaron como impactos positivos y negativos

Tabla V-9. Matriz general de impactos.

Número de actividades	11
Número de características ambientales	17
Impactos positivos	30
Impactos negativos	68

Matriz General de Identificación de Tipos de Impactos. (Matriz B)

Esta matriz tiene como base a la matriz A. Los tipos de impactos que se califican son: impactos acumulativos, impactos sinérgicos e impactos relevantes.

Se identificaron 3 impactos relevantes negativos todos los demás son acumulativos. La mayoría se centra en el medio socioeconómico donde los impactos son positivos debido a la generación de empleos, aumento de la economía local y a la mejora de la infraestructura urbana.

Matriz de Identificación de Impactos Negativos (Matriz Cuantitativa - C)

En esta matriz solo se consideran los impactos negativos toda vez que el objetivo es determinar las afectaciones a los factores ambientales

Tabla V-10. Matriz de identificación de impactos negativos.

Número de actividades	11
Número de características ambientales	17
Total de impactos negativos	163
Interacciones totales	176
Máximo total de impacto	880
Etapas de preparación del sitio	26
Etapas de construcción	44
Etapas de operación y mantenimiento	6

Durante la etapa de construcción se puede observar que existe una mayor afectación en comparación a las otras etapas, debido a las obras y actividades que se ejecutarán, por lo tanto, es en donde se tiene mayor atención para aplicar las medidas de control de impactos pertinentes, con la aplicación correcta de las actividades que tiendan a atenuar prevenir y compensar los efectos adversos y que se disminuyen la mayoría de los impactos negativos hacia el medio ambiente.

Matriz con medidas de mitigación (Matriz D)

En esta matriz se valora la magnitud del impacto que va de bajo a medio bajo, medio a medio alto y alto asignándole un valor de la medida de control con los mismos valores del impacto potencial y de esta forma obtenemos los valores de la matriz E y F

La relación entre la magnitud y el impacto, se da con el fin de mitigar completamente el impacto ambiental negativo, en la mayoría de éstos no se podrán mitigar totalmente y a éstos les llamaremos impactos residuales.

MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS (Matriz E)

Tabla V-11. Matriz e.

Etapa de preparación del sitio	-3
Etapa de construcción	-10
Etapa de operación y mantenimiento	-1
Total	-14

Se puede observar en la tabla anterior que aun después de aplicar las medidas de mitigación la etapa de construcción sigue siendo la que más afecta el medio ambiente, pero también podemos ver que su grado de afectación disminuye considerablemente.

Matriz de Residuales (Matriz F)

Tabla V-12. Matriz F.

Etapa de preparación del sitio	-3
Etapa de construcción	-8
Etapa de operación y mantenimiento	-1
Total	-12

En esta matriz son considerados solamente los impactos negativos que no se pudieron mitigar.

Como se aprecia en este cuadro, los impactos residuales que la ejecución de la obra dejará en el ambiente, expuestos en orden de importancia, son los derivados de las etapas de la construcción y de la preparación del sitio.

Con base en los resultados anteriores, podemos decir que la mayor parte de los impactos negativos son adversos poco significativos, momentáneos, temporales y reversibles; en una menor proporción se encuentran los impactos adversos medianamente significativos, los cuales son puntuales. Lo anterior, indica la factibilidad de implementar medidas de mitigación para los impactos producidos por el proyecto.

El proyecto a desarrollar formará una nueva infraestructura en el municipio y tendrá la opción de brindar un servicio de calidad que va a generar una oferta de recursos, bienes y servicios, lo que se traduce en un **Impacto Benéfico Significativo**, y repercute de manera directa en la elevación de la calidad de vida de los habitantes del mismo, asimismo, con la actividad que se va a desarrollar, se generan empleos directos e indirectos, que pueden ser parte del bienestar de las familias beneficiadas y del desarrollo económico de la misma región.

La naturaleza del proyecto permite considerarlo como una **obra de características nobles** hacia el medioambiente. La ejecución del proyecto como tal, no representa un impacto negativo significativo, respecto a la preparación del sitio, así como la construcción de las estructuras que conforman la red de drenaje por el hecho de colectar las aguas residuales, lo cual se puede considerar como una obra de restauración por el hecho de sanear el suelo y el agua debido a que su descarga será en la planta de tratamientos de aguas residuales "Zona norte". Y podría decirse que **la obra, no daña al ambiente de manera significativa. Y es factible ambientalmente.**

V.1.7 Descripción de impactos generados

Etapas de preparación y construcción del sitio

Generación de polvo. Se puede ver afectado por el movimiento de tierras y arenas en la zona de la playa, sin embargo de acuerdo a la matriz de identificación de impactos se consideran como impactos de carácter negativo acumulativo. Y de acuerdo con la matriz cuantitativa "C" el impacto es de magnitud MEDIO BAJO

Etapas de operación y mantenimiento

Para el caso de las instalaciones, en la etapa de operación y mantenimiento los impactos que pudieran ocasionarse son irrelevantes o nulos en vista de que los impactos identificados para el proyecto sucedieron en las etapas de preparación y construcción.

Con el correcto funcionamiento y mantenimiento preventivo y correctivo de la red de drenaje sanitario se garantiza un mejor manejo de las aguas residuales que se generan en las casas.

En esta etapa tampoco habrá afectación en cuanto a la visibilidad y calidad del paisaje ya que gran parte de las instalaciones se colocaron de forma subterránea, de igual forma se consideran una obra de equipamiento urbano necesaria para un mejor funcionamiento y saneamiento del arroyo de la zona donde se ubica el proyecto así como de la laguna fuchi..

CAPITULO VI

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas de prevención, son aquellas actividades que se ejecutan para evitar efectos previsibles de deterioro del medio ambiente, que se originen a causa de la realización de un proyecto, estas medidas se deben establecer anticipadamente a los trabajos correspondientes en cada etapa del proyecto.

Por otra parte, las medidas de mitigación, tienen la finalidad de atenuar el impacto ambiental y restablecer, compensar o reducir las condiciones ambientales existentes previamente a la construcción del proyecto; estas medidas se aplican después de la ejecución de la o las actividades que dieron origen al impacto.

Para el caso que nos ocupa, las medidas que se deben aplicar en las etapas de **preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento** a fin de dar cuenta de los impactos controlables.

La aplicación de estas medidas, permitirán mantener las condiciones propicias para la evolución y continuidad de los ecosistemas, para la conservación y restitución del hábitat natural de las especies de flora y fauna y para prevenir el deterioro del medio ambiente, favoreciendo a la vez, el uso adecuado y armónico del proyecto, permitiendo una integración sustentable.

Las medidas preventivas y de mitigación se aplicarán en todas las etapas del proyecto, lo antes posible, a fin de evitar impactos secundarios no deseables y se describen a continuación.

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

VI.1.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

La preparación del sitio consiste en una serie de actividades previas que faciliten el acceso de personal, materiales y equipo, y que establezcan condiciones aptas en el terreno para la realización de las posteriores actividades constructivas.

Para esta etapa no se contempla la habilitación de campamentos y servicios para el personal operativo, dentro de la zona del proyecto ya que en la zona existen los servicios de renta de inmuebles.

El resto de las actividades, consistió en trazo y nivelación del sitio, corte y demolición y excavación de las áreas donde se instalaron la red de atarjeas, líneas de conducción, pozos de visita y domiciliarios y los cárcamos de bombeo.

Para evitar que las actividades realizadas en esta etapa susciten cambios negativos en el ambiente se debieron seguir las medidas de prevención y mitigación relativas a cada componente ambiental, citadas a continuación.

Es importante que todos los impactos evaluados cuantitativamente en la matriz "C" sobre los factores ambientales son de intensidad MEDIO BAJA por lo tanto las medidas de control que se debieron aplicar y de acuerdo a la matriz "D" y "E" clasificaron a las excavaciones y la infraestructura presente en la red de drenaje y en los cárcamos como impactos RESIDUALES de intensidad BAJA.

VI.1.1.1 Medio abiótico

Agua

Medidas de prevención:

- El contratista deberá habilitar letrinas móviles con depósito, con el fin de no efectuar descargas al aire libre, el servicio para la disposición final de los residuos podrá subcontratarse con una empresa especializada en dichos tratamientos.
- En el área de estudio no se deberán construir ningún tipo de obra que impermeabilice el suelo ni colocar ningún tipo de material que impida la recarga natural de los mantos acuíferos.
- No se deberán colocar ni estacionar equipos, vehículos o maquinarias de gran peso, en sitios sensiblemente inseguros o susceptibles de fallar o provocar fallas en la topografía del sitio.
- No se deberán efectuar descargas o depósitos de materiales de construcción o producto del despilme en zonas sensiblemente o sujetas a erosiones hídricas o eólicas, ni en zonas susceptibles de fallar o provocar fallas en la topografía del sitio.

Medidas de mitigación:

Se deberá conservar los patrones naturales de escurrimiento, así como los procesos naturales de recarga del agua, así como el flujo del arroyo seco limpio.

Atmosfera

Medidas de prevención:

- Por ningún motivo se deberán encender fogatas, no se deberá incinerar basura ni cualquier otro tipo de residuos como medio para su disposición final.
- El contratista no deberá acumular basura doméstica al aire libre a fin de evitar la generación de malos olores; para ello deberá mantener depósitos con tapa adecuados, separando los desechos orgánicos e inorgánicos; así mismo, deberá disponer la materia orgánica mediante

fosas de composta para su biodegradación; la materia inorgánica la dispondrá a través de empresas recicladoras especializadas.

- Las emisiones de partículas y polvos provenientes de las actividades realizadas durante esta etapa se deberán de utilizar agua para regar el lugar donde se llevarán a cabo dichas actividades
- Los equipos de combustión interna utilizados tendrán equipo de silenciadores para minimizar en su mayoría los ruidos generados y contarán con programa de mantenimiento, reduciendo con esto las emisiones de humos y olores producto de una combustión deficiente de hidrocarburos.

Medidas de mitigación:

No se contemplan medidas puesto que los impactos hacia la atmósfera son temporales y no permanecen después de ejecutadas la acciones que las generaron.

Suelo

Medidas de prevención:

- El material producto de la excavación se utilizará en las mismas zanjas para el relleno.
- El material que pudiera sobrar de la excavación se utilizará para instalarán áreas verdes, para el mejoramiento de las topoformas o la formación de barreras de protección a otros terrenos sensibles a la erosión.
- Estabilizar las áreas susceptibles de erosión mediante el arroje de cortes

VI.1.1.2 Medio Biótico

Flora

Medidas de prevención:

- Aun cuando no se tiene previsto el desmonte resulta claro que se evitara dañar los ejemplares arbóreos que se encuentran de forma aislada en la zona del proyecto, se instruirá claramente a todo el personal operativo para no destruir la flora presente en el SA.
- El proyecto no contempla la eliminación de árboles como parte de los trabajos a realizarse en la ejecución del proyecto; sin embargo, deberá instruirse claramente a los operarios la prohibición para talar árboles plenamente desarrollados, en los casos que se requiera hacerlo a causa del proyecto y que no se hayan contemplado en el mismo, el contratista deberá notificarlo a la autoridad competente para su valoración y autorización.

Medidas de mitigación:

Se prevé implementar un programa de reforestación y el cercado con lo que se planea alcanzar los siguientes objetivos.

- Estabilizar la tierra y limitar la erosión;
- Contribuir a la mejora del medio ambiente reduciendo la contaminación ocasionada por los desechos
- La realización de obras de conservación de uso del suelo en el área afectada por el proyecto.

Fauna

Medidas de prevención:

- Deberá instruirse claramente a todo el personal contratado para la obra, la prohibición de capturar o recolectar cualquier especie de fauna que se encuentre en el área de influencia del proyecto.

Medidas de mitigación:

- No se contemplan medidas puesto que los impactos hacia la fauna son temporales y no permanecen después de ejecutadas las acciones que las generaron.

VI.1.1.3 Medio socioeconómico

Se prevé la contratación de personal de la región con lo que se fomenta la derrama económica además se les darán recomendaciones a los trabajadores que las actividades que se llevaran a cabo se realizaran en orden y con absoluta precaución, así como el mantenimiento adecuado de la herramienta o el equipo a utilizar.

VI.1.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa se desarrollan la mayor parte de las actividades constructivas del proyecto, y por lo tanto, aquí se presentaran los impactos ambientales importantes; todas las actividades consideradas en esta etapa, se encaminan a la construcción de la red de drenaje y tienen que ver con múltiples procesos constructivos, cuya correcta ejecución, redundara en una producción mínima de afectaciones al ambiente.

Tal como se refieren las matrices de evaluaciones de impacto.

Se realizarán los cortes y movimientos necesarios del terreno, para la instalación de la red de atarjeas, líneas de conducción, pozos de visita y domiciliarios y cárcamos de bombeo.

Para evitar que las actividades a realizar en esta etapa suscitara cambios negativos en el ambiente, se deberán seguir las medidas de prevención y mitigación relativas a cada componente del ambiente, citadas a continuación.

VI.1.2.1 Medio abiótico

Agua

Medidas de prevención:

- No se deberá verter aguas de los sanitarios móviles al arroyo.
- No realizar operaciones de mantenimiento de maquinaria o equipo en la misma zona donde se estén ejecutando labores constructivas, con el fin de evitar que cualquier derrame incidental de lubricantes, combustibles o solventes, pueda afectar cuerpos de agua cercanos al sitio.
- La preparación de concreto se deberá realizar dentro de las áreas donde se construye la red de drenaje sanitario, evitando cualquier derrame de concreto, accidental o por descuido.
- Por otro lado, se tomará en cuenta factores ambientales (dirección y velocidad del viento) para realizar actividades que involucren el uso de compuestos o materiales que desprendan (partículas, gases); el manejo de estos factores permitirá disminuir la movilidad de partículas que por acción del viento lleguen al recurso agua.

Medidas de mitigación:

- Proteger todas aquellas áreas donde se realizaron excavaciones que sean susceptibles de erosión hídrica ó eólica y por consecuencia induzcan el arrastre y sedimentación de partículas, bien mediante el uso individual o combinado de los siguientes métodos: geomallas para resguardo de sedimentación, siembra de pasto y vegetación nativa o construcción de gaviones utilizando material rocoso de la zona.
- Establecer un programa de mantenimiento de todos los equipos y vehículos con motor de combustión interna, con el fin de garantizar su operación en condiciones óptimas con el fin de reducir las emisiones de humos y olores al medio ambiente, atribuibles a una combustión deficiente, la falta de mantenimiento o cualquier otra causa.
- Prevenir la acumulación de basura en las áreas de trabajo, para ello se dispondrá los suficientes depósitos con tapa correspondientes, separando los desechos orgánicos e inorgánicos.

Atmosfera

Medidas de prevención:

- El transporte o acarreo de materiales sueltos y/o pétreos, pétreos, hacerse en camiones de carga que cuenten con cajas cerradas o cajas abiertas que cuenten con lonas o plásticos que permitan confinar los materiales, con el fin de evitar la dispersión del polvo que generan hacia el medio ambiente; el material deberá ser transportado preferentemente en estado húmedo, con el fin de minimizar la producción de polvo.
- Establecer un programa de mantenimiento de todos sus equipos y vehículos con motor de combustión interna, con el fin de garantizar su operación en condiciones óptimas con el fin de reducir las emisiones de humos y olores al medio ambiente, atribuibles a una combustión deficiente, la falta de mantenimiento o cualquier otra causa.

Medidas de mitigación:

- No se contemplan medidas puesto que los impactos hacia la atmósfera son temporales y no permanecen después de ejecutadas las acciones que las generaron.

Suelo

Medidas de prevención:

- El material de las excavaciones el material producto de éstas deberá ser acomodado y nivelado en las áreas donde se requiera cubrir las tuberías.
- Los sitios para la elaboración de concreto, deberá de ser en una zona confinada donde no se afecte la vegetación, preferentemente dentro de los estacionamientos que existen en la zona y donde se eviten largos recorridos entre la bodega de materiales y el sitio designado, con el fin de evitar el derrame accidental sea de cemento o de concreto.
- Prevenir la acumulación de basura en las áreas de trabajo, para ello se dispondrá los suficientes depósitos con tapa correspondientes, separando los desechos orgánicos e inorgánicos; así mismo, deberá disponer la materia orgánica mediante fosas de composta para su biodegradación; la materia inorgánica la dispondrá a través de empresas recicladoras especializadas.

Medidas de prevención:

- Se deben proteger todas aquellas áreas donde se realizaron excavaciones que sean susceptibles de erosión hídrica o eólica bien mediante el uso individual o combinado de los siguientes métodos: geomallas para resguardo de sedimentación, siembra de pasto y vegetación nativa o construcción de gaviones.
- Dado que la superficie de suelo en los taludes de corte y terraplén son susceptibles de erosionarse, independientemente de su altura, se establecerá una cobertura vegetal a base de gramíneas, rastreras y arbustos, la cual se colocará en las colindancias de donde se proyecta la obra
- En aquellos sitios en donde se presente compactación del suelo natural a causa del tránsito de maquinaria y vehículos, y que no formen parte de la vía vehicular, se hará una restitución mediante el barbechado con tractor que permita la siembra de pastos y plantas o árboles de la región.
- Para mitigar la erosión y arrastre de material, durante las actividades de excavación, relleno y construcción, se deberán construir trampas o retenes a nivel del terreno natural; estas trampas serán provisionales y se optará por habilitar terrazas, bordos y/o zanjas, que detengan el arrastre de material excedente. Una vez terminadas las actividades para las cuales fueron habilitadas dichas trampas, será preciso reconstruir la estructura y forma del suelo.

VI.1.2.2 Medio Biótico

Flora

Medidas de prevención:

- Durante este proceso constructivo, evitar la incursión del personal en áreas con vegetación natural a fin de no ocasionar la destrucción innecesaria de la flora adyacente; se deberán establecer claramente, mediante señales visibles.

Medidas de Mitigación:

- En las áreas sin construcción dentro del lote y en su perímetro se deberá sembrar o trasplantar especies de flora nativa, proporcionando un riego de auxilio durante los primeros 15 días después de efectuada la siembra o el trasplante.

Fauna

Medidas de prevención:

- Se buscará cumplir con el programa de trabajo con la finalidad de no aplazar los trabajos que impliquen mayores tiempos de los planeados con la presencia de personal y maquinaria que genere ruidos que pueda ahuyentar la fauna.
- Se impartirán pláticas ambientales al personal de la obra orientada a conocer las especies de fauna silvestre por grupo potenciales en el área de estudio con la finalidad de que estas sean protegidas.
- Se prohíbe la disposición de material sobrante en áreas con vegetación nativa.

VI.1.2.3 Medio socioeconómico

Se mantendrá un programa de prevención y control de accidentes, con la finalidad de evitar cualquier percance durante esta etapa.

VI.1.3 ETAPA DE OPERACIÓN

Esta etapa tiene que ver con la puesta en servicio del proyecto donde se encausaran las aguas residuales en cada una de las casas hacia un cárcamo de bombeo mismo que estará conectado a la red principal y de donde se conducirán para ser tratadas hacia la planta Zona Norte.

Atmósfera

- La generación de olores es potencial si no se cumple con la dosificación de ozono y cloro con la finalidad de cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.
- Se implementará una bitácora de funcionamiento de los cárcamos con la finalidad de dar cuenta del óptimo funcionamiento

VI.1.3.1 Medio abiótico

Agua:

Medidas de prevención:

Una vez que entre en operación la red de drenaje sanitario y la descarga, se deberá verificar constantemente que se cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales con las "Condiciones Particulares de Descarga" (CPD) que de acuerdo con la fracción III del artículo 86 de la Ley de Aguas Nacionales y los artículos 139 fracción II y 140 del Reglamento de la propia Ley, será responsabilidad de la Comisión Nacional del Agua, establecer.

Medidas de Mitigación:

- La autoridad a cargo del mantenimiento de la red de drenaje sanitario, deberá prever inspecciones periódicas con el fin de verificar el buen funcionamiento del sistema.

Suelo

Medidas de mitigación:

- Durante las operaciones se verificará la calidad del agua tratada con la finalidad de cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.
- Se deberá realizar un programa de residuos sólidos, con el fin de evitar que su acumulación que contribuya a obstruir el flujo de corrientes.

VI.1.3.2 Medio Biótico

Flora

Medidas de mitigación:

- El promovente deberá colocar los respectivos señalamientos que restrinjan el aprovechamiento o recolección de especies de flora nativa, en el SA.

Fauna

Medidas de mitigación:

- El promovente deberá colocar los respectivos señalamientos que restrinjan la recolección de especies de fauna nativa.

VI.1.4 ETAPA DE MANTENIMIENTO

Terminada la obra el mantenimiento de la red de drenaje sanitario será responsabilidad de la Autoridad Municipal. El mantenimiento regular del equipo asegura el óptimo funcionamiento y evitará o reducirá la posibilidad de fugas, accidentes, derrames, y el riesgo de contaminación de agua y suelo con agua que no cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996

VI.2 RELACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales son aquellos cuyos efectos permanecen en el medio ambiente aun después de aplicar las medidas preventivas y de mitigación. Además, son los impactos residuales los que definen el impacto final que puede causar un proyecto en el sistema ambiental de la zona.

Impactos residuales

El impacto visual por las instalaciones superficiales.

Dado que se trata fundamentalmente de una percepción, más que de un impacto, el aspecto de la obra ocasionará una modificación en la estructura del ecosistema mismo que será no significativo toda vez que la obra es parte del equipamiento urbano.

El impacto ambiental a nivel paisajístico es poco significativo debido a que el paisaje ya se encontraba afectado por la presencia de la zona urbana la cual cuenta con la mayoría de los servicios básicos.

La implementación de actividades de reforestación ayuda a la integración paisajística mitiga los impactos visuales y contribuye a la mejora de las zonas afectadas.

Los impactos ambientales más significativos son positivos por el beneficio que trae consigo el tratamiento de las aguas residuales, de esta forma se proporcionara un mejor servicio para los habitantes de la zona donde se ubica el proyecto.

Por último, es importante señalar que el promovente deberá de dar cumplimiento cabal a todas y cada una de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, descritas en este capítulo; así mismo, el promovente, a través de la Residencia de supervisión ambiental, vigilará y verificará el cumplimiento de las mismas.

CAPITULO VII

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES

Los escenarios pueden ser diversos y los mismos dependen en gran medida de la dinámica y tendencias de desarrollo que se impulsen y alcancen en el mediano y largo plazos, no obstante es importante mencionar que de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), el proyecto se ubica en la **UGA 24**, con una Política de **Aprovechamiento Sustentable** y como Sectores Recomendados el **Asentamientos humanos**.

Para para el caso del proyecto, el escenario ambiental dependerá de la conclusión de las obras conforme a las fechas programadas así como del cumplimiento de las medidas que han sido propuestas para la corrección de los impactos ambientales previstos así como de los ajustes necesarios, cuando la medida de control del impacto (prevención, mitigación o compensación) propuesta no sea suficiente.

Escenarios sin la implementación del proyecto

Para poder señalar, ¿Cuál podría ser el escenario esperado sin la implementación del proyecto? es necesario tener en cuenta cuales son las tendencias y los pronósticos actuales de la zona.

Se considera que la Calidad del Sistema Ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revela que los componentes calidad de suelo y paisaje continuaran siendo afectados en este escenario futuro principalmente debido a las actividades humanas que se realizan en la zona. En el caso del componente socioeconómico, algunos impactos se consideran benéficos debido a la presencia de asentamientos humanos

En cuanto a la calidad ambiental, se destaca que al ser una zona que es una zona urbana construida donde en los últimos 30 años y de acuerdo a la temática regional se dice que:

- Crecimiento urbano y poblacional acelerado de forma anárquica e impactando los recursos naturales.
- Migración de procedencia; extranjera, nacional, estatal y regional. Población actual 65 mil habitantes
- Incremento en la demanda de servicios, Incremento del parque vehicular, deficiente e insuficiente infraestructura urbana.

Para el escenario sin proyecto se espera que siga creciendo la falta de servicio y por tal motivo la contaminación del suelo y agua por aguas residuales ya que las colonias no contarán con el servicio de drenaje que se tiene planeado.

En términos generales la tendencia del escenario sin proyecto es de una degradación del ecosistema, como consecuencia de la falta de infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales, principalmente a las actividades que se realizan en la zona.

Escenarios con proyecto y sin control de impactos ambientales

Para el escenario con proyecto sin medidas de mitigación y control y compensación, la calidad del Sistema Ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizada, indica que los componentes y variables que presentan mayor impacto son el suelo y paisaje; mientras que en el componente socioeconómico los impactos serán benéficos con el proyecto, mejorando la condición socioeconómica de la misma manera significa incrementar la calidad de vida de los colonos al reducirse los riesgos sanitarios.

Debido a que no se tienen registros de control de impactos el escenario puede ser muy negativo se tendría la presencia de personal y maquinaria generando desperdicios sin control con defecación al aire libre, dando mantenimiento a la maquinaria fuera de las áreas destinadas para tal fin con derrames de contaminantes y de acuerdo a las matrices de evaluación el impacto es Acumulativo. Coadyuvando al deterioro de la calidad ambiental y por ende al paisaje.

Escenario con proyecto y con control de impactos ambientales

En este orden de ideas el escenario con proyecto (con medidas de mitigación) propone que las medidas de mitigación contempladas son suficientes para minimizar, reducir y/o compensar los impactos identificados y valorados, con lo que se contrarrestan los impactos causados por el proyecto y se evita que los procesos biológicos sufran algún deterioro.

Es un escenario con control de impactos principalmente en las etapa de preparación del sitio, construcción y de operación y mantenimiento de la red de drenaje se espera que pese a las actividades que puedan generar afectaciones inevitables, como son: producción de residuos sanitarios sin control, restos de construcción, presencia de equipos, se espera que el promotor del proyecto pueda llevar a cabo un control eficiente que permita la prevención de los impactos con menor grado de importancia, durante todas las etapas, como son:

- Afectación de la calidad del aire, por la generación de polvo.
- Afectaciones al confort sonoro por la producción de ruido.
- La disposición no adecuada de residuos sanitarios.
- Exposición a la degradación del suelo
- Reducción de captación de los acuíferos

Todas las acciones anteriores se pretenden realizar a través del Reglamento de “Buenas Prácticas Ambientales”, así como de las acciones de que estarán insertas dentro del programa de vigilancia ambiental, en relación a los impactos de mayor relevancia, como son

- Alteración visual del paisaje
- Generación y aumento de fauna nociva
- Contaminación del suelo y agua
- Efectos tóxicos a la vida silvestre

Si bien las afecciones al paisaje pueden ser inevitables, también se espera que al aplicar el reglamento de las buenas prácticas y el programa de vigilancia, se logre tener un orden y limpieza en las áreas de trabajo y en general dentro del área de influencia del proyecto.

La propuesta presentada para su evaluación del proyecto “**Red de Drenaje Sanitario**” propone que las medidas de mitigación presentadas son suficientes para minimizar reducir y/o compensar los impactos identificados y valorados, con los que se contrarrestan los impactos causados por el proyecto y se evita que los procesos biológicos sufran un deterioro.

En este caso la información analizada para el escenario final, la calidad del Sistema Ambiental tomando en cuenta las perturbaciones generadas a los diferentes componentes y sus variables ambientales, no presentan valores que indiquen efectos perjudiciales de relevancia en el escenario final.

Desde el punto de vista de infraestructura para la colección de aguas residuales, este proyecto permite la aplicación de opción de la colecta de aguas residuales. Además del acatamiento de las normas mexicanas y demás leyes de ordenamiento en materia de agua y de regulación ambiental, que permitan la declaración de los cumplimientos ambientales, que consientan la declaración de los cumplimientos ambientales que solventen la continuidad de sus operaciones ante la autoridad competente, sin detrimento a la calidad del entorno ambiental.

Así mismo se podrán percibir los resultados de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

Aire y ruido:

A nivel general, será mínima la presencia de contaminantes que pudieran generarse al aire ya que se contempla un mantenimiento periódico de las bombas de los cárcamos.

Suelo:

Se clasificará y almacenará en contenedores adecuados (con tapa y rotulación) los desechos sólidos generados (vidrio, papel, aluminio, plástico) para evitar su mal manejo y contaminación del suelo. En

la etapa de operación y mantenimiento y eventualmente en la obstrucción de alguna parte de la red de drenaje.

Agua

Las aguas residuales que se generan serán conducidas por la red de drenaje y se deberá tener especial cuidado en no arrojar objetos en la red que puedan bloquear el sistema con lo que se generaría desbordamientos de los posos de visitas y/o domiciliarios.

Fauna

La reforestación de las áreas verdes con especies nativas creara zonas de refugio principalmente para las aves y al mismo tiempo mejorara el paisaje de la zona.

Paisaje

Se tiene la modificación del paisaje, no obstante por las dimensiones del proyecto, este impacto podrá atenuarse.

El proyecto al ser un proyecto de red sanitario ha contemplado cumplir con una gran cantidad de criterios, normas, códigos y reglamentos que aseguren la continuidad de las funciones ambientales del sistema donde se instalará.

A través de las medidas de mitigación o prevención así como de prácticas de vigilancia apropiadas se podrán evaluar los efectos de los posibles impactos ambientales.

Para lo cual se diseñó un Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental (PSVA) que estará a cargo de un responsable ambiental en el área y a través del cual se realizará el monitoreo de las variables abióticas y bióticas así como las socioeconómicas que indiquen cambios en el comportamiento del sistema ambiental, como resultado de la interacción con el proyectos. El PSVA diseñado tiene como funciones: Verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto en sus diversas etapas de implementación incluyendo:

1. términos y condiciones ambientales que la SEMARNAT establezca en la autorización correspondiente
2. la legislación y normatividad ambiental aplicable
3. las medidas de prevención, mitigación y manejo que fueron identificadas por dichos participantes en la elaboración de esta MIA.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas son las siguientes:

Supervisión y vigilancia de las obras y procesos y actividades.

En cada etapa y principalmente en la de operación y mantenimiento se revisará directamente en campo y de manera periódica las zonas de preparación del terreno, construcción y operación, así como las actividades regulares y extraordinarias

- Observar el grado de cumplimiento de obligaciones
- Supervisar la implementación de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales previstos para cada etapa
- Dar seguimiento al estado de las condiciones ambientales del ecosistema y de los recursos partiendo como línea base la información de esta MIA.

Verificación ambiental de la observancia de las obligaciones voluntarias.

La finalidad de este tipo de estrategia es la verificación directa y sistemática del cumplimiento de todas las obligaciones ambientales a las que está sujeto el proyecto que nos ocupa, por medio de listas de chequeo y formatos para verificar y recabar la documentación necesaria para comprobarlo.

Su realización será periódica y tendrá especial énfasis en el marco de los sitios identificados que se consideren como riesgosos en cada una de las diferentes etapas de implementación del proyecto, por ejemplo en la fase de construcción que es donde se han identificado los impactos de interés, se implementará un sistema de inspecciones y vigilancia continua para dar cumplimiento de las obligaciones y normatividad ambiental aplicable.

Entre los programas necesarios para realizar la vigilancia de los componentes ambientales que son susceptibles de afectación se encuentran los siguientes:

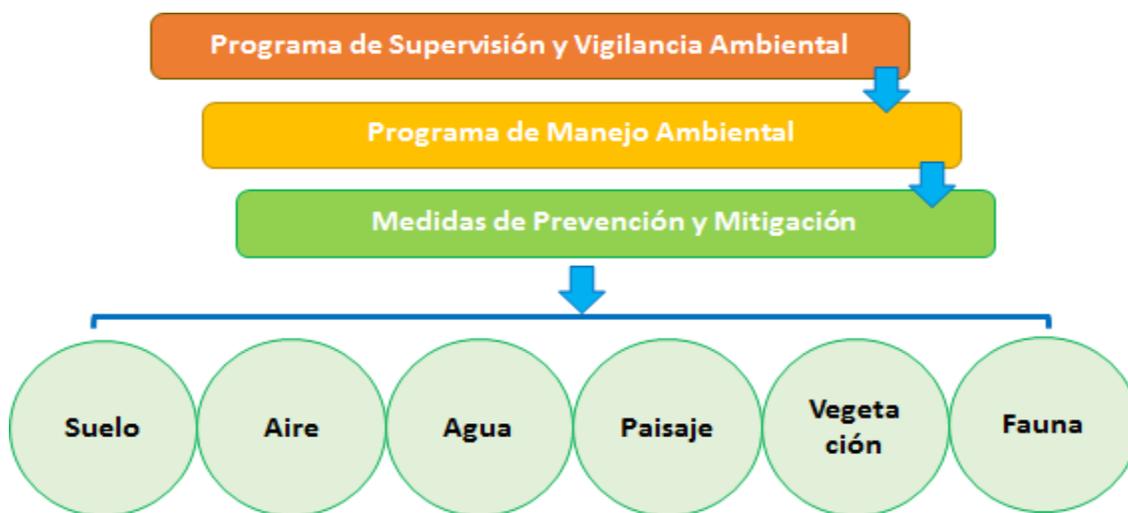


Ilustración VII-1. Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental

A partir de la aplicación de estos programas se busca que las actividades que involucran la implementación del proyecto alteren en menor medida de lo posible al ambiente y se logre la sustentabilidad del mismo.

VII.1 Programa de vigilancia ambiental

El periodo de vida útil del proyecto en estudio es de 50 años, tiempo que corresponde a la red de drenaje sanitario en el que se deberán llevar a cabo las acciones encaminadas a mitigar los impactos ambientales derivados de las etapas de operación y mantenimiento.

El cumplimiento de las recomendaciones inherentes al proyecto se basa en un programa de vigilancia ambiental, el cual tendrá vigencia durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la obra.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene como objetivo facilitar el seguimiento en la aplicación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales, planteados como parte del presente estudio, destinados a prevenir o corregir las acciones que se pudieran presentar en detrimento del entorno o medio ambiente considerado.

El presente PVA tiene como finalidad llevar a buen término las propuestas en el Estudio de Impacto, destinadas a la minimización y desaparición de las afecciones ambientales. Además debe permitir el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras, en caso de que las medidas planificadas se muestren insuficientes.

El programa permitirá el monitoreo y vigilancia de las acciones anteriormente citadas, así mismo esta desglosado y tendrá procedimientos para el supervisor ambiental, el mismo constituye un documento técnico que contiene un conjunto destinado de medidas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos previsibles durante las diferentes etapas del proyecto.

VII.1.1 Desarrollo del programa de Vigilancia ambiental

Con base en el análisis de los impactos que los factores ambientales reciben por la ejecución de este proyecto y de las medidas de mitigación indicadas en el estudio a continuación se especifican en el orden de exposición de los factores las acciones que deberá llevar a cabo "el contratista" para asegurar que se cumpla con la aplicación correcta de dichas medidas de mitigación.

Para el cumplimiento del programa ambiental, será necesario un inspector ambiental por parte del contratista, deberá ser capaz de tomar decisiones en campo, definir estrategias o modificar actividades

que se detecte puedan ser nocivas al ambiente, verificará el cumplimiento de los requerimientos ambientales solicitados para el proyecto, informar a las dependencias de los pormenores del proyecto.

De acuerdo con las características del proyecto, la magnitud del mismo y las actividades que se pretenden desarrollar, se considera como uno de los aspectos fundamentales de vigilancia, la implementación de las medidas de mitigación y compensación propuestas.

Tabla VII-1 Programa de vigilancia ambiental.

MEDIOS ABIÓTICOS		
AGUA		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Disposición de material excedente de la excavación lejos de los linderos del arroyo del proyecto.	No propiciar la contaminación del suelo, de los mantos freáticos o de corrientes de agua subterránea.	Continuo durante la obra
No depositar ningún tipo de residuo ni tierras dentro del cauce del arroyo del proyecto	No propiciar la contaminación de mantos freáticos	Continuo durante la obra
Se evitará represar cualquier escurrimiento de agua; de ser necesario la modificación del sitio de descarga se hará previa autorización de la Comisión Nacional del Agua.	No incurrir en la normatividad aplicada por la Comisión Nacional del Agua	Continuo durante la obra
Disponer adecuadamente los residuos y escombros generados en las actividades de los cruces del arroyo para no dejar ningún elemento extraño que contamine dicho cuerpo de agua.	Evitar la contaminación de los mantos acuíferos.	Continuo durante la obra
El promovente notificará a la autoridad acerca de cualquier contaminación accidental hacia los cuerpos de agua existentes en la zona, tomando de inmediato las medidas pertinentes para la eliminación de los daños provocados.	Informar sobre las medidas pertinentes y apoyo en caso de que los daños sean considerados altos.	Continuo y permanente durante la vida del proyecto
Se tendrá en cuenta el tratamiento de los residuos sólidos urbanos,	Evitar focos de infección por la mala disposición	Continuo durante la obra
Se tomarán las precauciones para evitar arrastres y depósitos de materiales producto de la construcción.	Evitar el azolve de áreas aledañas.	Continuo y permanente

Se evitará infiltrar en el suelo, o descargar en los cuerpos de agua existentes, residuos de combustibles, lubricantes, solventes y pinturas.	Esto con el fin de no inducir efectos contaminantes a los mantos acuíferos.	Continuo y permanente
ATMOSFERA		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
El personal de campo tendrá prohibido encender fogatas en el área del proyecto	Esto con el fin de no inducir efectos contaminantes hacia la atmósfera.	Continuo durante la obra
En las instalaciones de apoyo a la obra estará prohibido quemar productos residuales (llantas, papel, plásticos, etc).	Concientizar sobre la problemática atmosférica.	
Mantenimiento de maquinaria	Esto con el fin de no inducir efectos contaminantes en el suelo.	Continuo durante la obra
SUELO		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Favorecer el mejoramiento del suelo en aquellos sitios donde a causa del tránsito de vehículos o de maquinaria, este elemento haya sufrido compactación	Evitar la contaminación de suelos por la inadecuada disposición de los residuos de todo tipo generados durante la obra, creación de tiraderos clandestinos y abandono de sitios utilizados en actividades de la obra sin su previo mejoramiento. Condiciones aceptables en la topografía para la recarga de mantos acuíferos.	Finalizada la obra
Depositar los residuos domésticos en los sitios previamente autorizados y destinados para tal fin.		Continuo durante la obra
Utilizar sitios autorizados para depositar o almacenar materiales requeridos en la obra.		Continuo durante la obra
Prevenir el derrame de contaminantes en los sitios destinados a talleres de mantenimiento.		Continua y permanente

Disposición de las grasas y aceites en contenedores con tapas.		Continuo durante la obra
Disposición de material excedente en algún banco de material o sitio que lo requiera fuera del sitio del proyecto		Continúo durante la obra.

MEDIOS BIÓTICOS

FLORA

ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Propiciar la reforestación en las áreas que no cuenten con obra	Reforestación y conservación de los sitios utilizados en actividades provisionales de la obra.	Finalizada la obra
Favorecer el crecimiento de la vegetación especialmente en aquellos sitios donde a causa del tránsito vehicular o de maquinaria, el suelo haya sufrido compactación, erosión u otro deterioro.		Finalizada la obra
Evitar daño a los árboles presentes en las colindancias del sitio del proyecto.		Continuo durante la obra
Evitar la recolección de especies vegetales que se encuentren en la zona de construcción del proyecto.		Continuo durante la obra

FAUNA

ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Generar nuevos espacios como hábitat para las especies de fauna silvestre mediante la creación de áreas reforestadas.	Conservar y mantener las especies determinadas en la zona del proyecto	Finalizada la obra

Evitar dañar o cazar cualquier tipo de especies animales que se encuentren en la zona de construcción de la obra.		Continúo durante la obra y al finalizar esta.
Mantenimiento de maquinaria y equipo		Continúo durante la obra

MEDIO SOCIOECONÓMICO		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
El promovente será el responsable de que la maquinaria que se utilice durante la construcción de la obra funcione óptimamente, para evitar contaminación por ruido y humo, proporcionando los servicios de reparación y mantenimiento necesarios para ello.	Prevención de accidentes por el funcionamiento del proyecto; manejo y disposición adecuada de residuos generados durante la etapa de operación del proyecto.	Continuo durante la obra
El promovente será el responsable de que, durante la construcción de la obra, se cuente con basureros con tapa y de que a la basura se dé un destino final correcto (no quemar), para lo cual deberá clasificarse en basura orgánica e inorgánica; la basura orgánica deberán depositarla en fosas para su biodegradación y la inorgánica se deberá recolectar y entregar a una empresa que el Contratista deberá contratar para su recolección y destino final o entregándola, de ser posible, a los servicios municipales de recolección.		Continuo y permanente durante la obra
El promovente deberá asegurar que el funcionamiento del equipo colecta de aguas residuales funcione de forma correcta	Garantizar el cumplimiento a la Norma Oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996	Continuo

VII.2 Conclusiones

El municipio de Puerto Escondido con la finalidad de abatir el rezago en materia de infraestructura hidráulica, ha emprendido acciones como el presente proyecto, con la finalidad de abatir totalmente el déficit, en estas acciones a contemplado dotar de drenaje sanitario a las diferentes colonias que lo

necesitan como es el caso de Las Flores, La Paz Benito Juárez, Arroyo seco, San Miguel, Sector Reforma "D", Independencia lugar a beneficiarse con el presente proyecto.

El proyecto surge de la necesidad de dar servicio de drenaje y conducir en forma oculta y segura las aguas residuales generadas por las colonias, correspondientes al municipio de San Pedro Mixtepec, Oaxaca adicional se le dará tratamiento al agua residual generada (mediante la planta de aguas residuales "Zona Norte") a fin de mejorar la calidad de vida de la comunidad, reduciendo la generación de malos olores (atracción de fauna nociva) y disminución de enfermedades.

La agencia de Puerto Escondido cuenta con un servicio parcial de drenaje sanitario actualmente, el cual se va a complementar con la red de drenaje del proyecto, junto con el tratamiento de las aguas residuales para así poder dar un servicio de drenaje al 100% dentro de la comunidad y con ello terminar con los focos de infección, malos olores y continuas molestias para los colonos, de la zona donde se carece de este servicio, así como terminar con los problemas de contaminación que se ocasiona a los cuerpos de agua que pasan por la comunidad ya que actualmente se realizan algunas descargas directas al arroyo sin previo tratamiento.

El objetivo principal del proyecto es brindar servicio de drenaje al 100% a la comunidad del proyecto para poder transportar las aguas residuales en forma oculta al sitio donde se le dará el tratamiento adecuado.

Algunos de los tramos de tubería del presente proyecto se encuentran en cruces del arroyo de flujo intermitente que pasan por las colonias, el cual tiene el nombre de **Arroyo Seco**.

Por tal motivo, para dar cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y a la Ley General de Aguas Nacionales el proceso para la obtención de la concesión para la construcción y paso de la obra civil del drenaje del proyecto (tramo en evaluación) dentro de la zona federal del arroyo queda sujeto al presente proceso de evaluación y autorización y autorización de impacto ambiental.

En la zona de estudio y su zona de influencia, los componentes ambientales que pudieran ser afectados por la realización del proyecto son el suelo, paisaje, flora fauna y agua (arroyo del proyecto) principalmente.

Al hacer el retiro de la capa orgánica del suelo para la excavación donde irá la tubería, se modificarán las características del suelo de toda la longitud contemplada y por lo tanto afectando en misma manera el paisaje presente en el sitio (aunque en forma poco significativa en vista de que en los lugares en donde se removerá el concreto se volverá a suplir y en los caminos de terracería se rellenara de la misma forma en que estaba el suelo con anterioridad).

El estudio que se realizó para elaborar esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), en los términos que se exponen en el presente documento y sus anexos, muestra resultados aceptables, ya que no

provoca afectaciones graves a los factores ambientales considerados. Por otra parte, tomando en cuenta que las afectaciones más importantes se registran durante los trabajos relacionados con el proceso constructivo, y que un gran porcentaje corresponde a impactos que se mitigan totalmente, el resto de impactos tienen un nivel que se calificó como un impacto bajo (-14 puntos residuales negativos), todo ello permite prever que las afectaciones al ambiente serán mínimas.

De acuerdo a la evaluación de impactos ambientales realizada anteriormente en el escenario modificado con el desarrollo del proyecto, los resultados de dicha evaluación dejó que la mayoría de los impactos identificados fueron de importancia moderada e irrelevante los cuales se les puso su respectiva medida ya fuera de mitigación, compensación o prevención.

Además, este proyecto por su propia naturaleza, tiene como objetivo fundamental colectar y sanear las áreas residuales de las colonias y disminuir los riesgos a la salud pública por la descarga sin tratamiento de las aguas residuales.

Es por ello que cumpliendo con todas las medidas de mitigación de la Manifestación y con la adecuada operación de la misma, se reducirá el aumento de la contaminación por las aguas residuales y descargas de mejor calidad regando los predios agrícolas donde se descargará con agua de buena calidad cumpliendo con la normatividad.

Por lo tanto para que la obra se lleve a cabo dentro del marco legal y correspondiente, es necesario contar con la concesión emitida por la CONAGUA para la construcción y paso del proyecto dentro de la zona federal; para lo cual se indica en el formato de tramite **CNA-01-006 (ocupación de zona federal)** para la ocupación de terrenos federales cuya admisión compete a la Comisión Nacional del Agua, por lo cual se solicita a la SEMARNAT la autorización.

Todas las actividades asociadas a este proyecto se apegarán a la legislación vigente en materia de medio ambiente, que se enmarca dentro de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; La Ley de aguas Nacionales, Ordenamiento ecológico Estatal Programas Estatales y las Normas Oficiales Mexicanas que tengan relación con el proyecto.

Los principales beneficios al realizar la construcción del proyecto son:

- Colectar de manera adecuada las aguas residuales hasta el punto final de descarga.
- Mejora en el entorno ambiental de las zonas aledañas al proyecto por el encauce de las aguas residuales y saneamiento de las mismas.
- Generar empleos temporales y permanentes.
- Minimizar los riesgos a la salud pública.
- Mitigar y compensar los impactos que se pudiera causar al medio ambiente.

- Realizar el trazo de la tubería en zonas federales por zonas donde se afecte menos.
- Cumplir las Leyes, lineamientos, Reglamentos y Normas y Programas aplicables al proyecto.
- Controlar las aguas residuales y evitar el deterioro del ambiente.
- Mejorar el estilo y calidad de vida de los colonos.
- Cumplir todas las medidas de prevención y mitigación que se señalen en este estudio.

Por otro lado, cabe resaltar que con las medidas de mitigación consideradas por el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, se asegura en buena proporción que los impactos ambientales identificados para el proyecto, no tendrán repercusiones negativas de gran magnitud, ratificando con ello la integración de los criterios ecológicos.

Por todo lo anterior expresado en el análisis de evaluación de impactos en el presente estudio, se concluye que el proyecto, **ES FACTIBLE AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICAMENTE EN SU REALIZACIÓN.**

CAPITULO VIII

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

FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Los criterios y métodos de evaluación del impacto sobre el sistema ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente. Los criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

Planos definitivos

Anexo A

Videos

Anexo B

Otros anexos

Anexo C, Matriz de Leopold

Glosario de términos

Abiótico: Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).

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 determinados.

Acuífero: Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Aguas residuales: Las aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido se le hayan incorporado contaminantes, en detrimento de su calidad original.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Cárcamo de bombeo: consiste en un depósito de agua para mantener un suministro constante a un sistema de bombeo.

Contaminante: Toda materia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse al ambiente resulte nociva para los organismos vivos que lo habitan y para los bienes materiales del hombre;

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir en el bienestar y la salud de las personas; atentar contra la flora y la fauna.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a. La condición en la que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos del deterioro.
- d. La capacidad expresada como el potencial de asimilación del impacto y de la regeneración o autorregulación del sistema.
- e. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muro de contención: su función es similar a la de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el desplazamiento de suelo u otro material.

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Sistema ambiental: es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretenda establecer el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

GARCÍA-MENDOZA y ORDOÑEZ, Biodiversidad de Oaxaca, Instituto de Biología, UNAM, México, 2004.

García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 217 p. México

INEGI, 2005. II Censo de Población y Vivienda 2010

Ley de Aguas Nacionales

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Oaxaca

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento

Martínez, M. 1968. Nombres científicos y vulgares de la flora mexicana. México.

Miranda, F. y Hernández, X. E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa, México.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestres de México- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusivo o cambio-Lista de especies en riesgo. SEMARNAT. México.

Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) Ver. 7.0 INAFED. SEGOB, 2006.

Economía competitiva y generadora de empleos. Programa Económico 2006-2020. Presidencia de la República. México D. F. 2006.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2003. Enciclopedia de los Municipios de México.

López Ramos E. 1996. "Geología de México". 2ª Edición. Tomo III.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012.

García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.

Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas hidrológico s". Escala 1:250 000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuencas hidrológico s". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológico s en Mapas de regiones hidrológico s. Escala más común 1:1, 000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México

Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.

Páginas de internet

- <http://www.inegi.gob.mx/inegi/>
- <http://www.inifap.gob.mx/>
- http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decretados.aspx
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
- <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>

Programas y sistemas de información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital

- ArcGis 10.1
- Global Mapper v17.0
- Google Earth Pro
- Autocad 2016
- Imágenes de Satélites

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0146/07/20.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 16 y 17.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten 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.

FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO

Lcda. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 121/2020/SIPOT de fecha 07 de octubre de 2020.