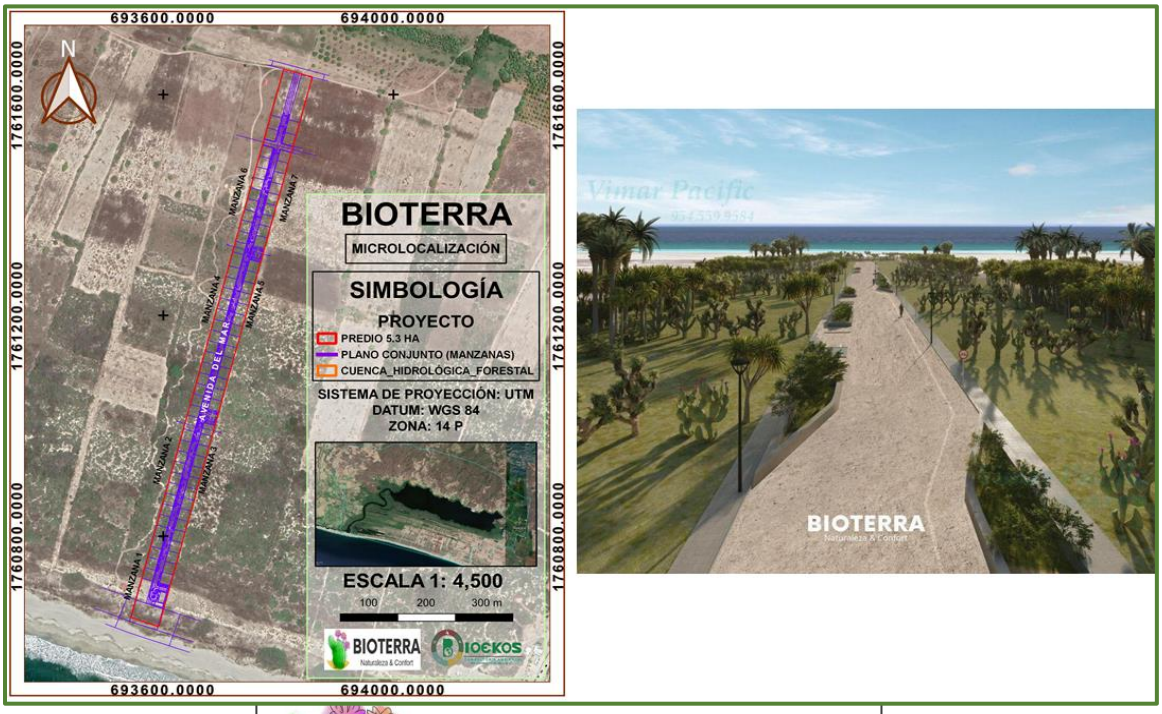
C. PABLO MAURO CALVO ESCAMILLA

PRESENTA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL_P

PROYECTO:

"FRACCIONAMIENTO BIOTERRA "



BIOTERRA
Naturaleza & Confort

EN LA LOCALIDAD DE BAJOS DE CHILA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO MIXTEPEC, OAXACA".

DERIVADO DEL PROCEDIMIENTO PROFEPA PFPA PFPA/26.3/2C.27.5/0007-21

En una superficie de 8,670 M²

JULIO DE 2021

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 3

I.2 DATOS DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3

I.2.1 Nombre del proyecto. 3

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 4

I.6.1 Nombre o razón social.....4

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.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 5

II.1 Obras y actividades por desarrollar 14

II.1.1 Naturaleza del proyecto. 32

II.1.2 Objetivo del Proyecto. 33

II.1.3 Selección del sitio. 34

II.1.4 Ubicación del proyecto 36

II.1.5 Inversión requerida 39

II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 39

II.2 Características particulares del proyecto 41

II.2.1 Programa general de trabajo 43

II.2.2 ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO 45

1. Proyecto Arquitectónico (1ra. revisión) 45

2. Proyecto Arquitectonico (2da. revisión). 45

3. Proyecto Arquitectónico y criterio de instalaciones (3ra. revisión). 45

II.2.3 ETAPA DE CONSTRUCCION. 47

II.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 77

CAPITULO III 83

III VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN, ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO 83

III.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. 83

III.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024 85

III.3 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE OAXACA 2016-2022 87

III.4 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE SAN PEDRO MIXTEPEC 89

III.5 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA). 90

III.6 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL...93

III.6.1 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.....94

III.7 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE ..95

III.8 LEY DE AGUAS NACIONALES. (CONAGUA):.....95

III.9 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES. 96

III.10 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES.....97

III.11 LEY GENERAL DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS. 98

III.12 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....98

III.13 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. 99

III.14 . LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.....99

III.15 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 100

III.16 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POEGT). 102

III.17 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO). 107

CAPITULO IV 134

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTÓ. 134

IV.1 Delimitación del área de estudio 134

IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) 135

IV.1.2 Área de influencia (AI).....146

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....149

IV.3 Aspectos abióticos 149

IV.3.1 Clima 149
IV.3.2 Evapotranspiración 150
IV.3.3 Temperaturas 151
IV.3.4 Tormentas eléctricas e inundaciones. 152
IV.3.5 Aire. 154
IV.3.6 Geología 154
IV.3.7 Geomorfología 155
IV.3.8 Susceptibilidad a la zona sísmica 158
IV.3.9 Fallas y fracturas 160
IV.3.10 Suelos. 161
IV.3.11 Hidrología 162
IV.3.12 Hidrología superficial 164
IV.3.13 Hidrología subterránea 164
IV.1 Aspectos bióticos 167
IV.1.1 Flora 167
IV.1.2 Diseño de Muestreo 180
IV.1.3 Análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo. 180
IV.1.4 Registro de datos dasométricos. 183
IV.2 Análisis de la vegetación para el sistema ambiental. 204
IV.3 FAUNA SILVESTRE. 217
IV.3.1 ANÁLISIS DE DATOS 225
IV.4 Aspectos socioeconómicos 235
IV.5 Población. 235
IV.5.1 Vivienda. 236

IV.5.2 Población Económicamente Activa. 237

IV.5.3 Educación. 238

IV.5.4 Salud. 239

IV.5.5 Migración. 240

IV.6 Diagnóstico ambiental. 242

IV.7 Identificación de los procesos de cambio en el Sistema Ambiental 242

IV.7.2 Medio socioeconómico 253

CAPITULO V 263

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .263

V.1 PROCESO METODOLÓGICO 263

V.2 INFORMACIÓN REQUERIDA PARA REALIZAR LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. 265

V.3 TÉCNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 265

V.3.1 Identificación de obras y actividades del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales 265

V.3.2 Identificación de las interacciones proyecto – ambiente del Sistema Ambiental 267

V.3.3 Identificación y denominación de los impactos ambientales 269

V.4 Caracterización y Análisis 271

V.4.1 Caracterización de los impactos ambientales. 271

V.4.2 Etapa de preparación del sitio. 276

V.4.3 Etapa de Construcción. 278

V.4.4 Etapa De Operación Y Mantenimiento. 280

V.4.5 Importancia y valoración de los impactos ambientales. 282

V.4.6 Evaluación de impactos ambientales afectados en cada una de las etapas del proyecto. 283

V.5 Conclusiones 288
CAPITULO VI 290
VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 290
VI.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO. 291
VI.1.1 MEDIO ABIÓTICO. 291
VI.1.2 MEDIO BIOTICO. 293
Fauna 293
VI.2 ETAPA DE CONSTRUCCION 294
VI.2.1 MEDIO ABIOTICO. 294
VI.2.2 MEDIO BIOTICO. 296
VI.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 298
VI.3.1 MEDIO ABIÓTICO. 298
VI.3.2 MEDIO BIOTICO 299
CAPITULO VII 301
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES 301
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 301
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin considerar las medidas de mitigación 304
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 306
VII.4 VII.4 Pronostico ambiental 308
VII.5 VII.5 Evaluación de alternativa. 308
VII.6 VII.6 Programa de Vigilancia Ambiental 309
VII.7 VII.7 Conclusiones 312
VII.7.1 Desarrollo del programa de Vigilancia ambiental 314
CAPITULO VIII 318

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 318

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN I.1 MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A NIVEL MUNICIPAL. 2

ILUSTRACIÓN II.1 MICROLOCALIZACIÓN DEL PREDIO 8

ILUSTRACIÓN II.2 APERTURA DE BRECHA DE 8,400 M2 9

ILUSTRACIÓN II.3 LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS SANCIONADAS 10

ILUSTRACIÓN II.4 LOCALIZACIÓN DEL POLÍGONO BUFFER DE 8,400 M^2 Y DEL POLÍGONO DE 20 M. DE LARGO POR 13.5 M DE ANCHO CON UNA SUPERFICIE DE 270 M^2 12

ILUSTRACIÓN II.5 ÁREA DE 20 M. DE LARGO POR 13.5 M DE ANCHO CON UNA SUPERFICIE DE 270 M^2 13

ILUSTRACIÓN II.6 PLANO REFERENCIADO DE LA MANZANA 1 16

ILUSTRACIÓN II.7 PLANO REFERENCIADO DE LOS LOTES DE LA MANZANA 2 17

ILUSTRACIÓN II.8 PLANO REFERENCIADO QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LA MANZANA 3 18

ILUSTRACIÓN II.9 PLANO REFERENCIADO QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LAMANZANA 4 19

ILUSTRACIÓN II.10 PLANO REFERENCIADO DE B QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LA MANZANA 5 20

ILUSTRACIÓN II.11 PLANO REFERENCIADO DE QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LA MANZANA 6 21

ILUSTRACIÓN II.12 PLANO REFERENCIADO DE QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LA MANZANA 7 22

ILUSTRACIÓN II.13 PLANO REFERENCIADO DEL ÁREA VERDE 1 23

ILUSTRACIÓN II.14 PLANO REFERENCIADO DEL ÁREA VERDE 2 24

ILUSTRACIÓN II.15 PLANO REFERENCIADO DE LA AVENIDA DEL MAR SANCIONADA POR PROFEPA 25

ILUSTRACIÓN II.16 PLANO REFERENCIADO DEL BULEVAR PAROTA 27

ILUSTRACIÓN II.17 PLANO REFERENCIADO DE LA CALLE ARENA 28

ILUSTRACIÓN II.18 PLANO REFERENCIADO DE LA CALLE BRISAS 29

ILUSTRACIÓN II.19 PLANO REFERENCIADO DEL ÁREA DE EQUIPAMIENTO 30

ILUSTRACIÓN II.20 PLANO REFERENCIADO DE LAS AMENIDADES FUTURAS 32

ILUSTRACIÓN II.21 MAPA DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO AL OESTE DE LA LOCALIDAD E BAJOS DE CHILA EN UNA ZONA CATALOGADA COMO AGRÍCOLA. 37

ILUSTRACIÓN II.22 MAPA DE MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. 38

ILUSTRACIÓN II.23 CAMINOS DE TERRACERÍA QUE COMUNICAN AL PROYECTO Y DONDE PLANEA LA INSTALACIÓN DE LA RED ELÉCTRICA. 40

ILUSTRACIÓN II.24 ÁREA DE AMENIDADES FUTURAS Y SU COLINDANCIA CON ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE. 43

ILUSTRACIÓN III.1. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA QUE SE UBICA EL PROYECTO. 104

ILUSTRACIÓN III.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL 001 DEL POERTEO 108
ILUSTRACIÓN III.3. RIESGO DE INUNDACIÓN. 115
ILUSTRACIÓN III.4. UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO A LAS ANP´S FEDERALES Y ESTATALES 116
ILUSTRACIÓN III.5. ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN 117
ILUSTRACIÓN III.6. CORREDOR BIOLÓGICO DEL SURESTE DE MÉXICO 118
ILUSTRACIÓN III.7. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA RTP 129 SIERRA SUR Y COSTA DE OAXACA 119
ILUSTRACIÓN III.8. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA AICA 121
ILUSTRACIÓN III.9. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA 130
ILUSTRACIÓN III.10. REGION MARINA PRIORITARIA. N° 34 CHACAHUA-ESCOBILLA 133
ILUSTRACIÓN IV.1 MAPA DE ELEVACIONES (RELIEVE) DENTRO DEL SISTEM AMBIENTAL 137
ILUSTRACIÓN IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN MODELO DE ELEVACIÓN CON VISTA DE SUR A NORTE. 138
ILUSTRACIÓN IV.3. VISTA DEL SA POR EL LADO SUR CON EL OCÉANO PACIFICO. 139
ILUSTRACIÓN IV.4. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN MODELO DE ELEVACIÓN CON VISTA DE NORTE-SUR EN IMAGEN DE SATÉLITE. 139
ILUSTRACIÓN IV.5. VISTA DEL SA DE NORTE A SUR. 140
ILUSTRACIÓN IV.6.DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN MODELO DE ELEVACIÓN CON VISTA OESTE-ESTE EN IMAGEN DE SATELITE 140
ILUSTRACIÓN IV.7. VISTA DEL SA POR EL LADO OESTE CON EL RIO MANIALTEPEC Y LA BOCABARRA 141
ILUSTRACIÓN IV.8. VISTA DEL SA POR EL LADO ESTE DELIMITADO POR UN CAMINO DE TERRACERÍA Y POR LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA MANIALTEPEC EN MODELO DE ELEVACIÓN 141
ILUSTRACIÓN IV.9 VISTA DEL SA POR EL LADO ESTE DELIMITADO POR UN CAMINO DE TERRACERÍA Y LÍMITES DE TERRENOS AGRÍCOLAS 142
ILUSTRACIÓN IV.10. VISTA DEL SA POR EL LADO ESTE DELIMITADO POR UN CAMINO DE TERRACERÍA Y LÍMITES DE TERRENOS AGRÍCOLAS Y PARTE DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE MANIALTEPEC. 142
ILUSTRACIÓN IV.11. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN MODELO DE ELEVACIÓN DE RANGOS ALTITUDINALES 144
ILUSTRACIÓN IV.12. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN IMAGEN DE SATELITE 145
ILUSTRACIÓN IV.13. ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRECTA. 146
ILUSTRACIÓN IV.14. ALGUNOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS EN EL PARAJE EL “PALMARITO” 148
ILUSTRACIÓN IV.15. DESARROLLOS INMOBILIARIOS EN EL PARAJE EL “PALMARITO” 149

ILUSTRACIÓN IV.16 CLIMA DEL S-A 150
ILUSTRACIÓN IV.17. EVAPOTRANSPIRACIÓN. 151
ILUSTRACIÓN IV.18. CLIMOGRAMA DE LOS VALORES PROMEDIO DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN 152
ILUSTRACIÓN IV.19. RIESGO DE INUNDACIÓN DEL SA 153
ILUSTRACIÓN IV.20. GEOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL 155
ILUSTRACIÓN IV.21. SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL 156
ILUSTRACIÓN IV.22. PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS DEL S-A. 157
ILUSTRACIÓN IV.23 MAPA SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICO DEL S-A. 157
ILUSTRACIÓN IV.24. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DEL ESTADO DE OAXACA. 159
ILUSTRACIÓN IV.25 SISMICIDAD EN EL SA 159
ILUSTRACIÓN IV.26. FALLA Y FRACTURA FUERA DEL SA 160
ILUSTRACIÓN IV.27. SUELO PRESENTE EN EL SA. 162
ILUSTRACIÓN IV.28. HIDROLOGÍA DEL SA. 163
ILUSTRACIÓN IV.29. ACUÍFERO BAJOS DE CHILA. 165
ILUSTRACIÓN IV.30. CUERPOS DE AGUA EN EL SA. 166
ILUSTRACIÓN IV.31 VEGETACIÓN SECUNDARIA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA. 169
ILUSTRACIÓN IV.32 DUNAS COSTERAS EN EL PREDIO Y EN EL SA. 170
ILUSTRACIÓN IV.33 MANGLAR EN EL SA. 171
ILUSTRACIÓN IV.34 ZONA AGRÍCOLA DENTRO DEL SA 172
ILUSTRACIÓN IV.35 CULTIVO CLASIFICADO COMO SEMIPERMANENTE DENTRO DEL SA. 173
ILUSTRACIÓN IV.36 CULTIVO DE COCOTERO Y MANGOS CATALOGADO COMO PERMANENTE DENTRO DEL SA. 173
ILUSTRACIÓN IV.37 MODELO DE ELEVACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE VEGETACIÓN DE ACUERDO A INEGI Y A LAS PROSPECCIONES DE CAMPO EN LA UNIDAD DE ANÁLISIS 174
ILUSTRACIÓN IV.38 MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO. 174
ILUSTRACIÓN IV.39 VEGETACIÓN PREDOMINANTE (DISTICHLIS SPICATA) EN LA COLINDANCIA CON EL OCÉANO PACIFICO. 176
ILUSTRACIÓN IV.40 VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO EN ÁREAS SANCIONADAS. 177
ILUSTRACIÓN IV.41 VEGETACIÓN CONSERVADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO. 177
ILUSTRACIÓN IV.42 TERRENOS OFERTADOS PARA EL USO HABITACIONAL EN LA ZONA DEL PROYECTO LO QUE DA CUENTA DEL GRADO DE TRANSFORMACIÓN DE LA ZONA 177
ILUSTRACIÓN IV.43 TERRENOS CON USO AGRÍCOLA Y GANADERO COLINDANDO CON EL ÁREA DEL PROYECTO 178

ILUSTRACIÓN IV.44 TERRENOS LOTIFICADOS Y OCUPADOS CON DESARROLLOS HABITACIONALES FRACCIONANDO LA DUNA COSTERA 179
ILUSTRACIÓN IV.45 VEGETACIÓN REPRESENTATIVA 179
ILUSTRACIÓN IV.46 MUESTREO ALEATORIO SIMPLE 181
ILUSTRACIÓN IV.47 CUADRÍCULA GENERAL 182
ILUSTRACIÓN IV.48 RODAL Y MARCAJE CON CINTAS DE PRECAUCIÓN 183
ILUSTRACIÓN IV.49. REGISTRO DE DATOS DE FLORA EN LOS TRES ESTRATOS (ARBÓREO, ARBUSTIVO Y HERBÁCEO). 184
ILUSTRACIÓN IV.50 SITIOS DE MUESTREO DE FLORA EN EL PREDIO PROPUESTO CON CUS. 186
ILUSTRACIÓN IV.51 TABLA T-STUDENT 189
ILUSTRACIÓN IV.52. IVI PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO 200
ILUSTRACIÓN IV.53. IVI PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO 200
ILUSTRACIÓN IV.54. IVI PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO 201
ILUSTRACIÓN IV.55. IVI PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL SA 211
ILUSTRACIÓN IV.56. IVI PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL DEL SA 212
ILUSTRACIÓN IV.57. IVI PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA 213
ILUSTRACIÓN IV.58. REGISTRO DE VEGETACIÓN DEL PREDIO 217
ILUSTRACIÓN IV.59. CONDICIÓN DE VEGETACIÓN DEL PREDIO 217
ILUSTRACIÓN IV.60. ILUSTRACIÓN DE RECORRIDOS ALEATORIOS 219
ILUSTRACIÓN IV.61. ILUSTRACIÓN DE PUNTOS DE TRANSECTOS 221
ILUSTRACIÓN IV.62. ILUSTRACIÓN DE TRANSECTOS 221
ILUSTRACIÓN IV.63. MUESTREOS DE FAUNA EN EL PREDIO 223
ILUSTRACIÓN IV.64. MUESTREOS DE FAUNA EN EL SA 224
ILUSTRACIÓN IV.65. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN AL ACUIFERO BAJOS DE CHILA. 245
ILUSTRACIÓN IV.66. SERVICIOS TURISTOS EN LA LAGUNA DE MANIALTEPEC. 248
ILUSTRACIÓN IV.67. ASENTAMIENTO HUMANOS ENTRE LA CARRETERA FEDERAL Y LA LAGUNA DE MANIALTEPEC. 248
ILUSTRACIÓN IV.68. CONDICIÓN DE LA FRANJA ENTRE LA LAGUAN DE MANIALTEPEC Y EL OCEANOPACIFICO DOMINADO POR ÁREAS AGRÍCOLAS QUE ESTÁN SIENDO LOTIFICADAS 249
ILUSTRACIÓN IV-69. USO DE SUELO DE ACUERDO A LA CARTA INEGI 250
ILUSTRACIÓN IV-70. USO DE SUELO Y EDAFOLOGÍA DE ACUERDO A LA CARTA INEGI. 250
ILUSTRACIÓN IV-71. PORCENTAJE DE USO DE SUELO EN EL SA NÓTESE QUE LA AGRICULTURA TIENE EL 45%. 251

ILUSTRACIÓN IV-72. CONDICION DE LA ZONA DE MANGE DENTRO DEL SA EN LAS RIVERAS DE LA LAGUNA. 253
ILUSTRACIÓN IV-73. PANORÁMICA DEL TIPO DE SUELO EN EL SA Y EL PREDIO DONDE SE EMPLAZA EL PROYECTO. 256
ILUSTRACIÓN IV-74. PANORÁMICA DE LA CALIDAD DEL AIRE PRESENTE EN EL SA NÓTESE LA PRESENCIA DE ÁREAS ABIERTAS A LA AGRICULTURA TORRES ELÉCTRICAS EN EL SA. 257
ILUSTRACIÓN IV-75. OCÉANO PACIFICO VISTA DESDE EL PREDIO. 257
ILUSTRACIÓN IV-76. LAGUNA DE MANIALTEPEC VISTA ÁEREA. 258
ILUSTRACIÓN IV-77. DOMINANCIA DE ACACIAS DENTRO DEL SA INDICADOR DE PERDIDA DE BIODIVERSIDAD. 259
ILUSTRACIÓN IV-78. VEGETACIÓN DE DUNAS EN EL PREDIO Y EN EL SA. 259
ILUSTRACIÓN IV-79. EVIDENCIA DE LA FAUNA SILVESTRE QUE SE DISTRIBUYE EN EL SA. 260
ILUSTRACIÓN IV-80. PRESENCIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLOS INMOBILIARIOS Y TURÍSTICOS EN UN RADIO DE 1 KM. 261
ILUSTRACIÓN IV-81. DIVERSAS PROMOCIONES DE INVERSIÓN EN DESARROLLOS INMOBILIARIOS EN PALMARITO. 261
ILUSTRACIÓN IV-82. EN ALGUNOS ANUNCIOS ALUDEN A LA REGULARIZCION ANTE AUTORIDADES FEDERALES Y MUNICIPALES 262
ILUSTRACIÓN V-1 CUERPOS DE AGUA MÁS CERCANOS AL PREDIO 284
ILUSTRACIÓN VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS. 290
ILUSTRACIÓN VII-1 PROCESOS DE CAMBIO COLINDATES CON EL ÁREA DEL PROYECTO 302

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II-1 COORDENADAS DEL PREDIO 7
TABLA II-2 COORDENADAS VERTICE DE LA BRECHA DE 8,400 M2 REFERIDAS POR PROFEPA 9
TABLA II-3 COORDENADAS DEL POLÍGONO DE LA BRECHA DE 8,400 M^2 11
TABLA II-4 COORDENADAS DEL POLÍGONO DE 20 M. DE LARGO POR 13.5 M DE ANCHO CON UNA SUPERFICIE DE 270 M2 12
TABLA II-5 SUPERFICIES SANCIONADAS Y POR AUTORIZAR 14
TABLA II-6. SUPERFICIES DE LOTES SOLICITADOS PARA CUS 14
TABLA II-7. COORDENADAS MANZANA 1 16
TABLA II-8. COORDENADAS QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LA MANZANA 2 17
TABLA II-9. COORDENADAS QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LA MANZANA 3 18
TABLA II-10. COORDENADAS QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LA MANZANA 4 19
TABLA II-11. COORDENADAS QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LA MANZANA 5 20
TABLA II-12. COORDENADAS QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LA MANZANA 6 21
TABLA II-13. COORDENADAS QUE DIVIDEN LOS LOTES DE LA MANZANA 7 22
TABLA II-14. COORDENADAS ÁREA VERDE 1 23
TABLA II-15. COORDENADAS ÁREA VERDE 2 24
TABLA II-16. COORDENADAS DE LA AVENIDA DEL MAR MAR SANCIONADA POR PROFEPA 25
TABLA II-17. COORDENADAS DEL BULEVAR PAROTA 27
TABLA II-18. COORDENADAS DE LA CALLE ARENA 28
TABLA II-19. COORDENADAS DE LA CALLE BRISAS 29
TABLA II-20. COORDENADAS DEL ÁREA DE EQUIPAMIENTO 30
TABLA II-21. COORDENADAS DE LAS AMENIDADES FUTURAS 32
TABLA II-22. COORDENADAS DEL POLÍGONO GENERAL DEL PROYECTO. 38
TABLA II-23 SUPERFICIES DE LOS POLÍGONOS 41
TABLA II-24. PROGRAMA DE TRABAJO 44
TABLA III-1 ESTRATEGIAS DEL PED 2016-2022 88
TABLA III-2 LINEAS DE ACCIÓN DEL PED 2016-2022 89
TABLA III-3 LEY DE VIDA SILVESTRE 98
TABLA III-4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 100
TABLA III-5. REGIÓN ECOLÓGICA 104
TABLA III-6. ESTRATEGIAS DE LA UAB 142 Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO. 105
TABLA III-7. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA UGA 108
TABLA III-8. LINEAMIENTOS DE LA UGA 109

TABLA III-9 CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE LA UGA 1 Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.. 110

TABLA III-10 ESPECIES DE LA AICA LAGUNA DE CHACAHUA 121

TABLA IV-1 RANGOS ALITUDINALES DENTRO DEL S-A 137

TABLA IV-2 COORDENADAS UTM DEL S-A. 143

TABLA IV-3. DATOS DE TEMPERATURA REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20326). 151

TABLA IV-4. DATOS DE PRECIPITACIÓN REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20326). 152

TABLA IV-5. FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20123).. 153

TABLA IV-6. NÚMERO DE MUNICIPIOS EN LAS DIFERENTES ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA. 158

TABLA IV-7 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL. 161

TABLA IV-8. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN A NIVEL MUNICIPAL. 167

TABLA IV-9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL S-A 174

TABLA IV-10. PRINCIPALES ESPECIES QUE SE DISTRIBUYEN EN EL ÁREA DEL PROYECTO DE ACUERDO A LAS PROSPECCIONES DE CAMPO. 175

TABLA IV-11 FORMATO DE REGISTRO DE DATOS DEL SITIO DE MUESTREO (SITIO 3), DEL PREDIO PROPUESTO CON CUS. 185

TABLA IV-12 COORDENADA CENTRAL DE LOS SITIOS DE MUESTREO EN PREDIO 186

TABLA IV-13 ÁREAS BASALES POR SITIO 187

TABLA IIV-14 INTENSIDAD DE MUESTREO. 190

TABLA IV-15 CUADRO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO. 190

TABLA IV-16 VOLÚMENES POR SITIO VTA M^3 191

TABLA IV-17. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO. 192

TABLA IV-18. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO. 193

TABLA IV-19. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO. 193

TABLA IV-20. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL DEL PREDIO. 194

TABLA IV-21. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL PREDIO. 194

TABLA IV-22. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO. 195

TABLA IV-23. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO DE SUCULENTAS EN EL PREDIO. 195

TABLA IV-24.ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL PREDIO. 195

TABLA IV-25. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL PREDIO. 197

TABLA IV-26.. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL DEL PREDIO. 197

TABLA IV-27. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL PREDIO. 198

TABLA IV-28. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO DE LAS SUCULENTAS DEL PREDIO 199

TABLA IV-29. LISTADO FLORA DEL PREDIO Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. 202

.TABLA IV-30. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL S.A. 204
TABLA IV-31. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL SA 204
TABLA IV-32. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL SA 205
TABLA IV-33. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL SA 205
TABLA IV-34. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA 206
TABLA IV-35. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA 206
TABLA IV-36. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO DE SUCULENTAS EN EL SA..... 206
TABLA IV-37.. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA 207
TABLA IV-38. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL SA 208
TABLA IV-39.. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL DEL SA 209
TABLA IV-40. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA 209
TABLA IV-41. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO DE LAS SUCULENTAS DEL DEL SA 210
TABLA IV-42. LISTADO FLORA DEL DEL SA Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. 214
TABLA IV-43. ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA LA FLORA. 216
TABLA IV-44 COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS Y PUNTOS DE REGISTRO EN EL PREDIO 224
TABLA IV-45 COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS Y PUNTOS DE MUESTREO EL SA 224
TABLA IV-46. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA HERPETOFAUNA DEL PREDIO. 226
TABLA IV-47 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA DEL PREDIO. 227
TABLA IV-48. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DEL PREDIO. 227
TABLA IV-49 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA DEL PREDIO. 227
TABLA IV-50. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA MASTOFAUNA DEL PREDIO. 228
TABLA IV-51 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA MASTOFAUNA DEL PREDIO. 228
TABLA IV-52 LISTADO POR GRUPO FAUNÍSTICO PRESENTE EN EL PREDIO Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. 229
TABLA IV-53. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA HERPETOFAUNA DEL SA. 230
TABLA IV-54 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA DEL SA. 230
TABLA IV-55. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DEL SA. 231
TABLA IV-56 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA DEL SA. 231
TABLA IV-57. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA MASTOFAUNA DEL SA. 232
TABLA IV-58 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA MASTOFAUNA DEL SA. 232
TABLA IV-59 LISTADO POR GRUPO FAUNÍSTICO PRESENTE EN EL SA Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010. 233
TABLA IV-60. FAUNA DEL PREDIO SOLICITADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO VS SISTEMA AMBIENTAL 234
TABLA IV-61. POBLACIÓN 1990-2020 235

TABLA IV-62. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD, 2020. 236
TABLA IV-63. INDICADORES DE POBLACIÓN 1990-2010. 236
TABLA IV-64. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS, SEGÚN CONDICIÓN DE HABLA INDÍGENA Y ESPAÑOL, 2020. 236
TABLA IV-65 VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR TIPO DE SERVICIOS CON LOS QUE CUENTAN, 2020. 237
TABLA IV-66 IVIENDAS PARTICULARES HABITADAS SEGÚN BIENES MATERIALES CON LOS QUE CUENTAN, 2020. 237
TABLA IV-67. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SEXO, 2020. 237
TABLA IV-68. POBLACIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE ASISTENCIA ESCOLAR POR GRUPOS DE EDAD, 2020 238
TABLA IV-69. DOCENTES EN ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO, 2010. 238
TABLA IV-70. INSTALACIONES DE ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO 2010. 239
TABLA IV-71. POBLACIÓN TOTAL SEGÚN DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD POR SEXO, 2010. ... 239
TABLA IV-72. PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN MIGRANTE 2020. 240
TABLA IV-73 SUPERFICIE EN HA. DEL SA DE ACUERDO AL USO DE SUELO. 251
TABLA IV-74 SUSCEPTIBILIDAD DEL SUELO A LA EROSIÓN Y VALORACIÓN NUMÉRICA. 252
TABLA IV-75. AFLUENCIA DE TURISMO 2017 PARA PUERTO ESCONDIDO DE ACUERDO CON SECTUR OAXACA. 253
TABLA IV-76. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA. 254
TABLA IV-77. ESCALA DE CALIFICACIÓN. 255
TABLA V-1. OBRA Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES .. 266
TABLA V-2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES 268
TABLA V-3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO 269
TABLA V-4. CAUSAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS 269
TABLA V-5. CRITERIOS DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS 272
TABLA V-6. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO 276
TABLA V-7. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO 277
TABLA V-8. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 278
TABLA V-9. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN. 280
TABLA V-10. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN 281

TABLA V-11 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN. 282
TABLA V-12 INTERACCIONES DE CAUSANTES DE IMPACTOS EN ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO 283
TABLA V-13 INTERACCIONES DE CAUSANTES DE IMPACTOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 285
TABLA V-14 INTERACCIONES DE CAUSANTES DE IMPACTOS EN ETAPA DE OPERACIÓN 287
TABLA VI-1 ACCIONES PARA CONTROLAR AFECTACIONES AL AGUA EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO 291
TABLA VI-2 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL SUELO EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO 292
TABLA VI-3 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA ATMÓSFERA EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO 292
TABLA VI-4 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA VEGETACIÓN EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO 293
TABLA VI-5 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA FAUNA EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO.... 293
TABLA VI-6 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL PAISAJE EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO..... 294
TABLA VI-7 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL AGUA EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN..... 295
TABLA VI-8 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL SUELO EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN..... 295
TABLA VI-9 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA ATMÓSFERA EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN..... 296
TABLA VI-10 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA VEGETACIÓN EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 296
TABLA VI-11 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA FAUNA EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN..... 297
TABLA VI-12 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL PAISAJE EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN..... 297
TABLA VI-13 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL AGUA EN ETAPA DE OPERACIÓN 298
TABLA VI-14 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL ATMOSFERA EN ETAPA DE OPERACIÓN..... 298
TABLA VI-15 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL SUELO EN ETAPA DE OPERACIÓN 299
TABLA VI-16 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA VEGETACIÓN EN ETAPA DE OPERACIÓN..... 299
TABLA VI-17 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA FAUNA EN ETAPA DE OPERACIÓN 299
TABLA VI-18 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL PAISAJE EN ETAPA DE OPERACIÓN 300
TABLA VII-1 LISTADO DE ACCIONES A REALIZAR PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA..... 309
TABLA VII-2 FORMATO DE SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA PROPUESTO PARA EL PROYECTO. 312
TABLA VII-3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 315

CAPITULO I

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

I.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

"FRACCIONAMIENTO BIOTERRA"

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 la agencia Bajos de Chila del Municipio de San Pedro Mixtepec - Dto. 22, en el paraje Palmarito 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 1 100 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 KM^2 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.

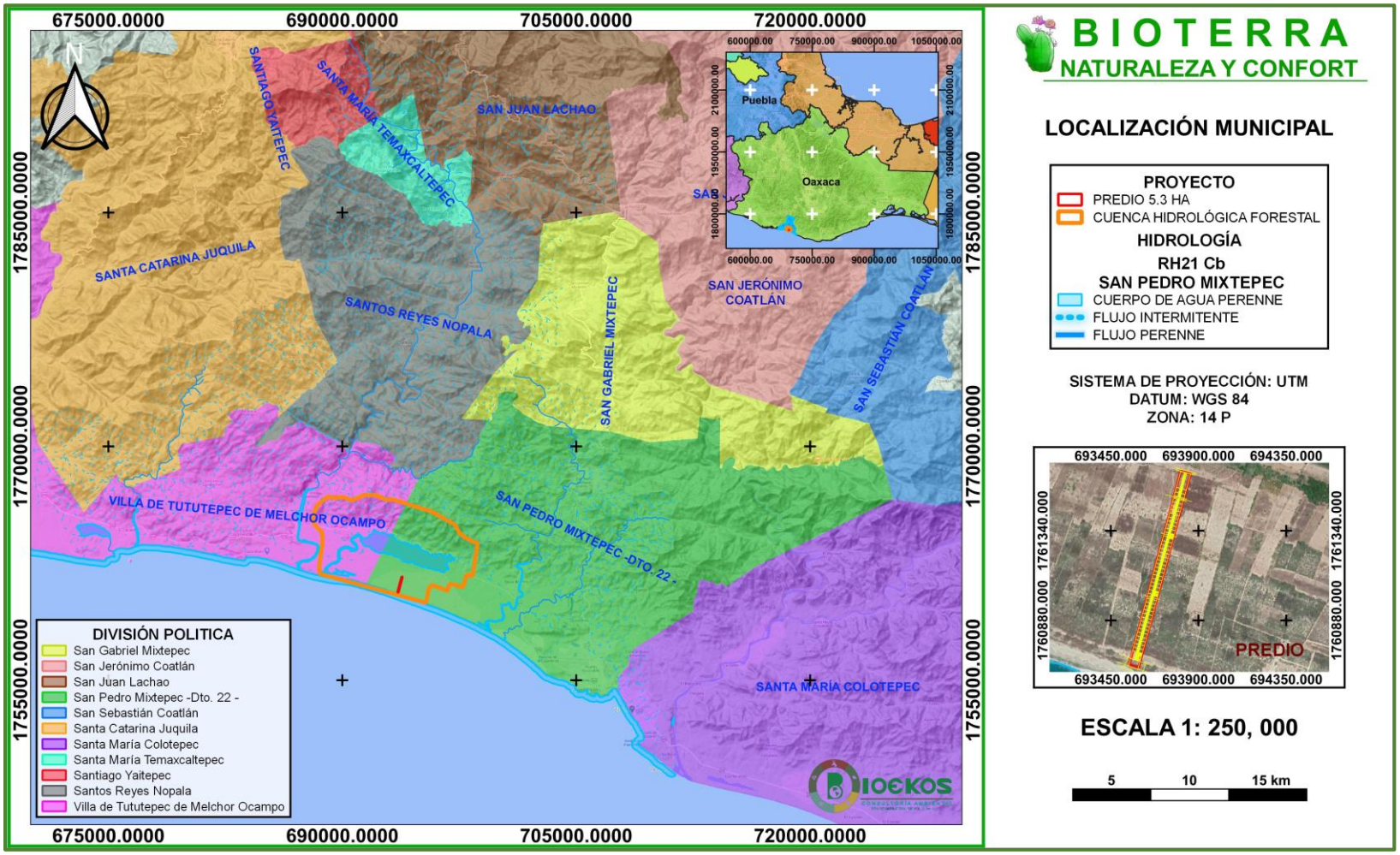


Ilustración I.1 Macrolocalización del proyecto a nivel municipal.

I.1.2 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Para la etapa de preparación del sito y construcción se espera que se realice en un tiempo de 10 años 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.

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

I.2.1 Nombre del proyecto.

"FRACCIONAMIENTO BIOTERRA"

I.2.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica al Oeste de la Agencia Municipal de Bajos de Chila particularmente en el paraje palmarito en la colindancia con el Océano pacifico.

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.

C. PABLO MAURO CALVO ESCAMILLA

[redacted]

I.5.3 Nombre y cargo del representante legal.

C. PABLO MAURO CALVO ESCAMILLA
Persona Física.

[redacted]

[redacted]

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

I.6.1 Nombre o razón social.

BIOEKOS CONSULTORÍA AMBIENTAL

[redacted]

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

Ing. Vicente Ruiz Alonso

[redacted]

[Ž ûŠăûÍ·Ř2 Ô2ŃŃŠăĽJ2yŘŠ Ì·f Ř2Y´ìÔÍfÅ2Ī Ô2ŃŃŠ2 ŠfŠÔúŃ5yÍÓ2Ī ûŠfŞŤ2y2 ë wC/Ī Ř Ì·û2ă LJŠŃă2yÌ·fŠă Ô2y˝CdzyŘÌ·Y˝Šyû2 Šy˝Šſ ! ŃúĵŃÔdzf2 ммcĪ LJ Ì·ŃŃÌ·Ť2 LJŃŃY˝ŠŃ2 ŘŠ fÌ· [Šë DŠyŠŃÌ·f ŘŠ ¢ŃÌ·yăLJÌ·ŃŠyÔÌ· ë ! ÔÔŠă2 Ì· fÌ· Ly Ť2ŃŃY Ì·ÔÍ5y˝t ģõfÍÔÌ· ó[D¢ ! Lt ü ë ммoĪ ŤŃÌ·ÔÔÍ5y˝L ŘŠ fÌ· [Šë CŠŘŠŃÌ·f ŘŠ ¢ŃÌ·yăLJÌ·ŃŠyÔÌ· ë ! ÔÔŠă2 Ì· fÌ· Ly Ť2ŃŃY Ì·ÔÍ5y˝t ģõfÍÔÌ· ó[C¢ ! Lt úø

CAPÍTULO II

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

De acuerdo a los planos el proyecto de desarrollo inmobiliario objeto de este estudio se pretende en un polígono total de 53,396.89 M^2.

Es preciso mencionar que el proyecto se encuentra con procedimiento PROFEPA PFPA/26.3/2C.27.5/0007-21 y que se ha dictado resolución número 003 en materia de impacto ambiental con fecha 18 de junio de 2021

A efecto de dar cuenta de las obras y actividades ejecutadas se trascriben lo sancionado por PROFEPA.

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

En el lugar o zona objeto de la visita de inspección que se diligencia, presenta los siguientes elementos naturales (físicos, químicos y biológicos), como son un terreno llano o plano y arenoso, una temperatura en el ambiente de 30 grados centígrados, altura de 5 metros sobre el nivel del mar presencia de playa y del Océano Pacifico, formación de dunas costeras, flora con diferente estratificación (herbáceo, arbustivo y arbóreo) y fauna silvestre.

En este lugar, al tener la presencia de playa marítima y oleaje del mar, por las mareas y vientos provenientes del mar, se observa la formación de dunas costeras, que es suelo formado por montículos de arena. Conforme las dunas costeras se forman y migran tierra adentro o a lo largo de la costa, adquieren diferentes formas que son el resultado de procesos de deposición y de acumulación de arena, así como de su interacción con las plantas. Por lo anterior, nos encontramos dentro de ecosistema costero de dunas costeras.

- **Dunas costeras**

En este lugar, se tiene un terreno arenoso donde se observa la formación de dunas las cuales presentan **vegetación de matorral espinoso con interacción de cactáceas**, observando especies conocidas como nopal (*Opuntia excelsa*), pitayos (*Stenocereus* sp.), viejitos (*Cephalocereus* sp.) y *Pilosocereus chrysacanthus*, estas especies suculentas presentan alturas variables de 5 centímetros hasta 3 metros de altura, interactuando con especies de estrato arbustivo como *Lantana cámara*,

Randia acueleata, *Melinis repens* copal (*Bursera* sp.), huamuche (*Pithecellobium lanceolatum*), cacho de toro (*Acacia cornigera*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), *Jacquinia macrocarpa* y cascabela *thevetioides*, con alturas entre 1 a 2 metros y diámetros en tallo de 2 hasta 10 centímetros. Estas especies se encuentran en manchones distanciados entre sí, sobresaliendo el estrato herbáceo.

Esta vegetación, se encuentran en etapa de floración y con presencia de frutos, y debajo de su dosel o cobertura, se tiene la presencia de la caída de ramas, hojas y frutos, formando un mantillo o suelo orgánico con espesor entre 2 hasta 6 centímetros.

La caída de frutos, hojas y ramas en el suelo, mismas que por el proceso de descomposición se incorporan como materia orgánica al suelo, lo que permite el establecimiento de nutrientes, facilitando la germinación y el establecimiento de las especies existentes en el lugar

Continuo a estas dunas secundarias, se observa la formación de **dunas terciarias**, las cuales presentan **vegetación herbácea, arbustiva y arbórea**, que cubren totalmente el suelo arenoso de la duna, por lo que está fija la arena al suelo, teniendo la presencia de **vegetación de matorral espinoso**, observando especies conocidas como nopal (*Opuntia excelsa*), pitayos (*Stenocereus sp.*), viejitos (*Cephalocereus sp.*), guayacan (*Guaiacum sp.*), copal (*Bursera* sp.), cucharito, huamuche (*Pithecellobium lanceolatum*), cacho de toro (*Acacia cornigera*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), *Jacquinia macrocarpa* y *cascabela thevetioides*, con alturas entre 1.5 a 3 metros y diámetros en tallo de 5 hasta 15 centímetros. Cabe señalar, que sobre las ramas de las especies arbóreas crece vegetación epifita de bromelias (*Tillandsia dasyliriifolia*) y *Myrmecophila grandiflora.*

La vegetación presente en esta duna terciaria, se encuentran en etapa de floración y con presencia de frutos, y debajo de su dosel o cobertura, se tiene la presencia de la caída de ramas, hojas y frutos, formando un mantillo o suelo orgánico con espesor entre 2 hasta 6 centímetros.

La caída de frutos, hojas y ramas en el suelo, mismas que por el proceso de descomposición se incorporan como materia orgánica al suelo, lo que permite el establecimiento de nutrientes, facilitando la germinación y el establecimiento de las especies existentes en el lugar.

En la duna costera secundaria y terciaria, se observa la presencia de fauna silvestre como reptiles (lagartijas), aves playeras y abundantes crustáceos (cangrejos de arena (*Oxypode* sp.) y madrigueras. A continuación, se cita información relacionada con algunas de las especies existen en el lugar y su interacción con los elementos naturales presentes.

En estas dunas costeras se observa la presencia de fauna silvestre como reptiles (lagartijas), aves playeras e insectos, observando que las aves en este lugar se alimentan de los insectos y frutos de la vegetación que hay en el lugar.

Por las características del medio en el lugar que se diligencia, se tiene la presencia de un **ecosistema costero consistente en dunas costeras con presencia de vegetación de matorral espinoso**.

Recorrido de campo

Acto seguido, el inspector actuante en compañía del visitado y sus testigos de asistencia, procedemos a realizar un recorrido por el área motivo de la presente visita, con el fin de llevar a cabo la toma de datos en campo como lo es la delimitación y ubicación georreferenciada del polígono, mediciones y descripción de las obras y actividades que se estuviesen realizando al momento de la presente visita de inspección y la toma de fotografías, encontrando lo siguiente:

En este ecosistema costero de dunas con presencia de vegetación de matorral espinoso, se observa un predio donde se hizo la **apertura una brecha**, por lo cual se procede a georreferenciar cada uno de los vértices del polígono en campo, usando para ello un Navegador satelital marca Garmin modelo Etrex 20, propiedad de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, configurado al sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM), en Zona 14-P, Datum WGS84, observando una precisión **de +/- 3 metros** en la página de Estado Satelital al momento de tomar la información, las coordenadas se registraron en formato UTM. De la toma de información anterior se obtuvo el siguiente cuadro de coordenadas del predio total

Tabla II-1 Coordenadas del Predio

Vértice del predio	X	Y
1	693809	1761646
2	693859	1761632
3	693592	1760636
4	693544	1760653

Con las coordenadas de los puntos georreferenciados se elaboró una base de datos, usando para esto el programa Google earth, en donde se ingresaron las coordenadas y con la base de datos elaborada se generó la ubicación espacial y posteriormente se realizó un plano referenciado con el software QGIS 3.18.2 como se muestra a continuación.

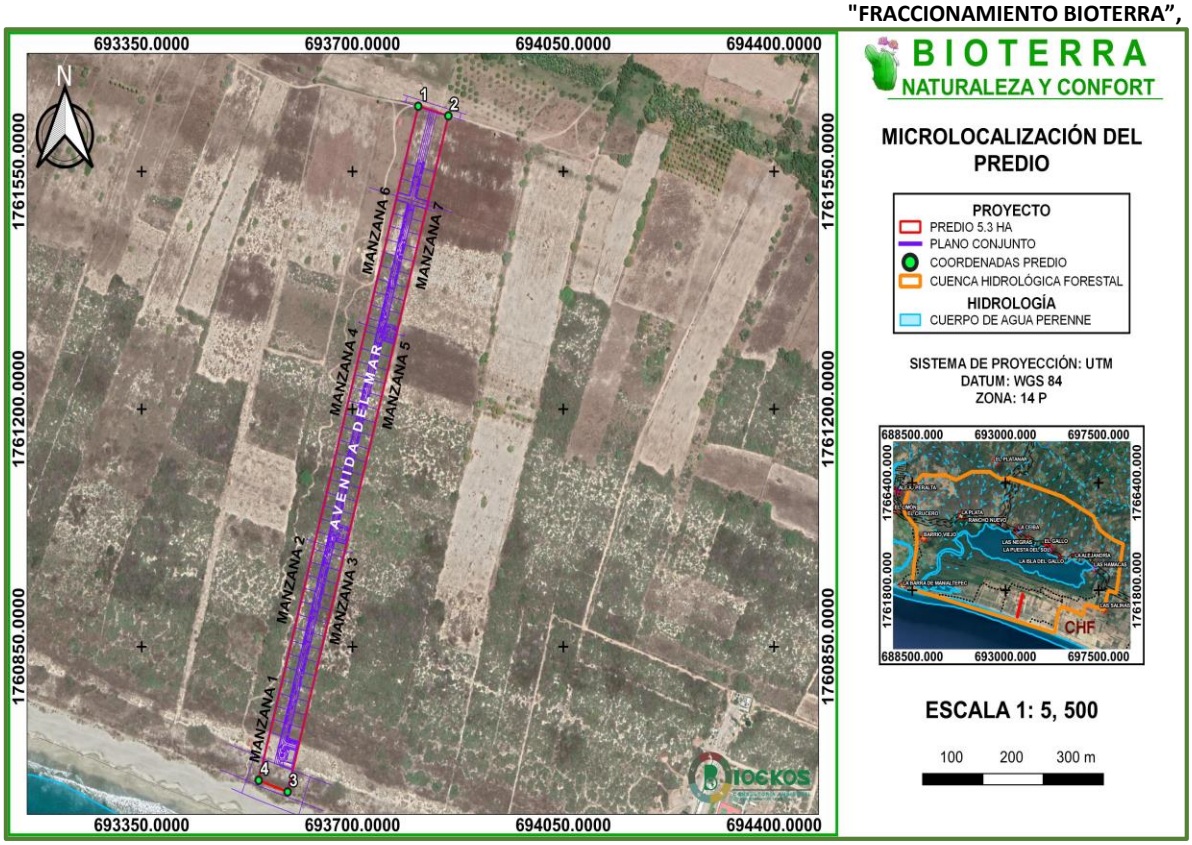


Ilustración II.1 Microlocalización del predio

En este lugar se observó un predio con una superficie total de 53, 041 m^2 sus colindancias al Sur, Este y Oeste con vegetación de matorral espinoso y al Norte con terrenos de cultivo, observando las siguientes obras y actividades:

Brecha. En este predio se observa la apertura de una brecha en la vegetación de matorral espinoso, teniendo **700 m de largo x 12 m de ancho (8,400 m^2)**, para lo cual se derribó la vegetación existente, habiendo fustes, tocones y ramas de la vegetación derribada. Igualmente, se observa a un costado de esta brecha, **un área de 20 m de largo x 13. 5 m de ancho (270 m^2),** donde se derribó toda la vegetación existente. Por el derribo de la vegetación quedo expuesto el suelo arenoso.

Ilustración II.2 Apertura de brecha de 8,400 M2

La resolución refiere 3 coordenadas centrales mismas que fueron registradas al centro de la brecha de 12 metros de ancho a continuación se reproducen las coordenadas en comento de la cuales se proyectó un buffer de 6 metros de cada lado para generar un polígono de 8400 M^2

Tabla II-2 Coordenadas vértice de la brecha de 8,400 M2 referidas por PROFEPA

Brecha	X	Y
1	693772	1761421
2	693743	1761306
3	693593	1760733

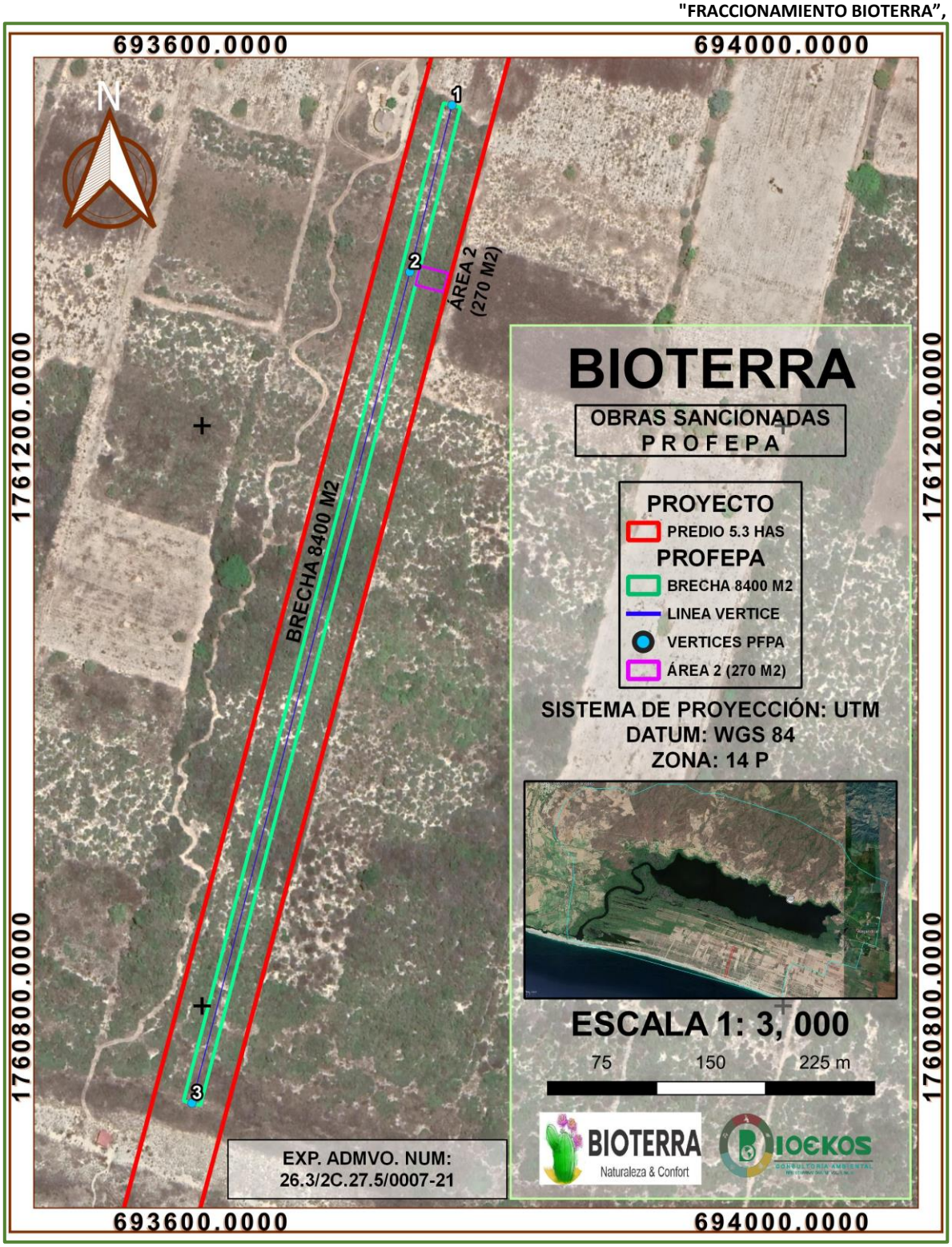


Ilustración II.3 Localización de las obras sancionadas

Con el fin de generar el polígono se generó un buffer de 6 metros de cada lado con la finalidad de generar un polígono. A continuación se presentan las coordenadas del polígono generado a partir de las coordenadas enunciadas por PROFEPA.

Tabla II-3 Coordenadas del polígono de la brecha de 8,400 M²

Brecha	X	Y
1	693748.8112	1761304.507
2	693598.8044	1760731.48
3	693587.1956	1760734.519
4	693737.1887	1761307.493
5	693766.1821	1761422.467
6	693777.8179	1761419.533

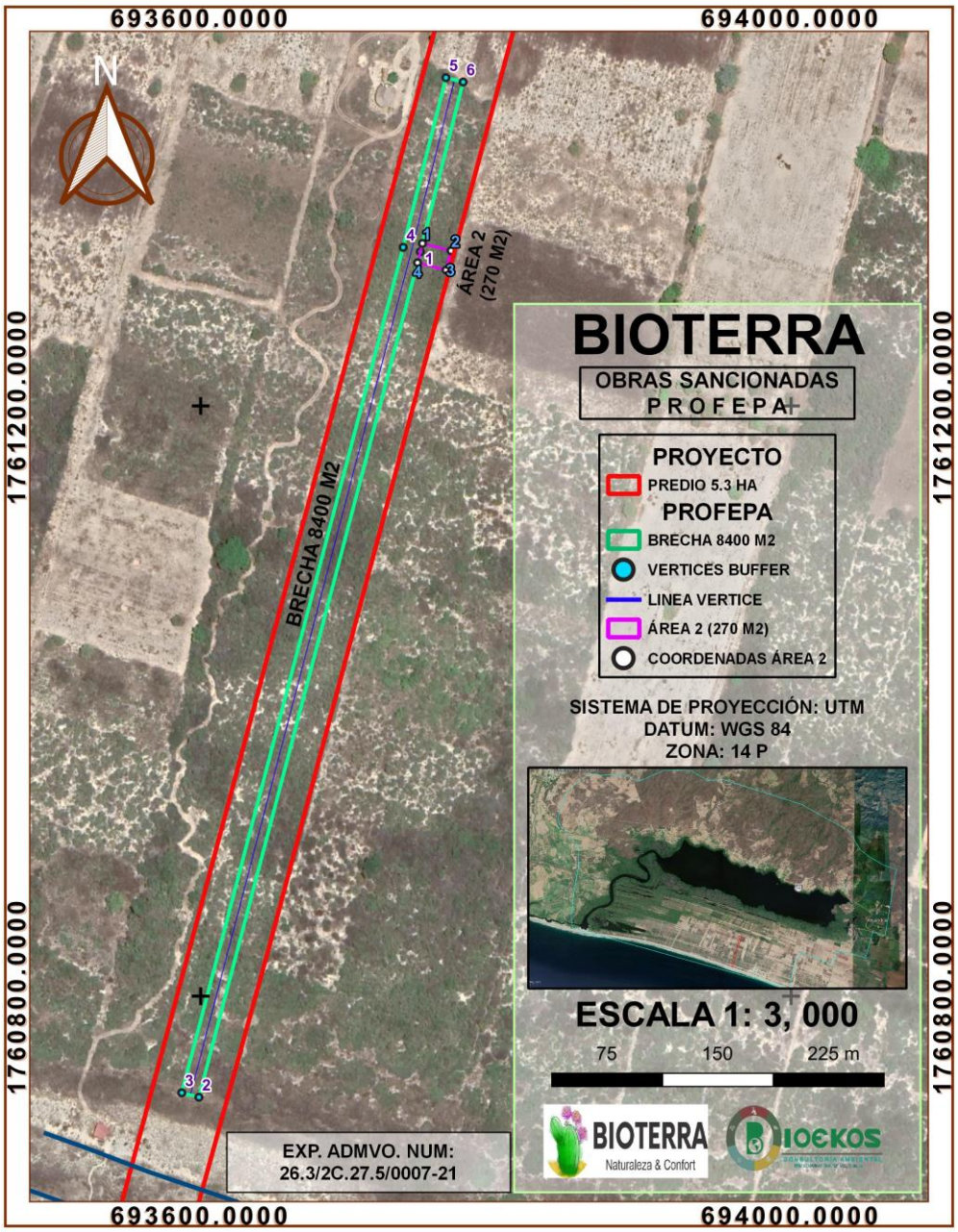


Ilustración II.4 Localización del polígono buffer de 8,400 M² y del polígono de 20 m. de largo por 13.5 m de ancho con una superficie de 270 M²

A la altura del punto numero dos se encuentra un polígono de 20 m. de largo por 13.5 m de ancho con una superficie de 270 M² misma que se ilustra en el mapa anterior y que fue desmontada y que se ratificó en campo su ubicación ya que en la resolución de PROFEPA no refiere coordenada alguna ésta se ubicó en la siguientes coordenadas.

Tabla II-4 Coordenadas del polígono de 20 m. de largo por 13.5 m de ancho con una superficie de 270 M2

Brecha	X	Y
1	693750.2524	1761310.131
2	693769.6013	1761305.163
3	693766.2442	1761292.087
4	693746.8952	1761297.055

Ilustración II.5 Área de 20 m. de largo por 13.5 m de ancho con una superficie de 270 M²

De acuerdo a lo referido por PROFEPA el predio presenta una superficie de 53,041 M², Sin embargo y de acuerdo a los planos el predio presenta una superficie de 53,396.89 M² por lo tanto se considera una diferencia de 355 M² y considerando el grado de error que Maneja la PROFEPA que es de +/- 3 metros en el registro de las coordenadas podemos decir que nos encontramos dentro de él margen de error permisible.

Considerando la superficie en su conjunto del predio el promovente pone a consideración de la SEMARNAT una superficie para su regularización de 8,670.M² y para su autorización en materia de impacto ambiental una superficie de 44,726.59 M² donde se proyecta la lotificación urbanización, para la construcción de casas de playa

Tabla II-5 superficies sancionadas y por autorizar

	SUPERFICIE EN M²
SUPERFICIE SANCIONADA POR PROFEPA	8,670
SUPERFICIE QUE SE SOLICITA AUTORIZACIÓN	44,726.89
TOTAL, DEL PREDIO	**53,396.89**

II.1 Obras y actividades por desarrollar

En la superficie que no ha sido sancionada se proyecta la lotificación y urbanización para la construcción de infraestructura destinada a vivienda de 1, 2 y 3 niveles

Las áreas sancionadas corresponden a la avenida principal proyectada así como una zona que está destinada para una calle.

El proyecto en su conjunto se compone de 7 manzanas 85 lotes dos áreas verdes un área de equipamiento, un área de amenidades futura, la avenida del mar_ que es la venida principal_ Boulevard Parota, Calle Brisas y calle Arena.

A continuación, se presentan las áreas de los lotes y las coordenadas correspondientes a dichos espacios.

Tabla II-6. Superficies de lotes solicitados para CUS

MANZANAS	LOTES	SUPERFICIES M²	MANZANAS	LOTES	SUPERFICIES M²
M1	L1	803.13	**M3**	L1	390
M2	L1	507		L2	390
	L2	390		L3	390
	L3	390		L4	390
	L4	390		L5	390
	L5	390		L6	390
	L6	390		L7	390
	L7	390		L8	390
	L8	390		L9	389.96
	L9	390		L10	387.83
	L10	390		L11	383.14
	L11	390		L12	382.53
	L12	390		L13	377.83
	L13	390		L14	374.5
	L14	390		L15	371.16

	L15	390	**M5**	L1	390
M4	L1	507		L2	390
	L2	390		L3	390
	L3	390		L4	390
	L4	390		L5	390
	L5	390		L6	390
	L6	390		L7	390
	L7	390		L8	390
	L8	390		L9	390
	L9	390		L10	390
	L10	390		L11	390
	L11	390		L12	390
	L12	390		L13	390
	L13	390		L14	390
	L14	390	**M7**	L1 **DONACIÓN**	1651.43
	L15	390		L2	466
M6	L1 **DONACIÓN**	1685.21		L3	401.38
	L2	466		L4	390
	L3	401.37		L5	390
	L4	390		L6	390
	L5	390		L7	390
	L6	390		L8	390
	L7	390		L9	390
	L8	390		L10	390
	L9	390		L11	390
	L10	390		L12	390
	L11	390	**ÁREA VERDE 1**	390	
	L12	390	**ÁREA VERDE 2**	390	
	L13	390	**EQUIPAMIENTO**	724.47	

AMENIDADES FUTURAS	2014.68	**AVENIDA DEL MAR**	12619.362
BULEVAR PAROTA	620.20	**CALLE ARENA**	116.988
CALLE BRISAS	116.987		

A continuación, se presentan los planos y tablas de coordenadas en UTM de los lotes y las diferentes áreas en las que se divide el predio.

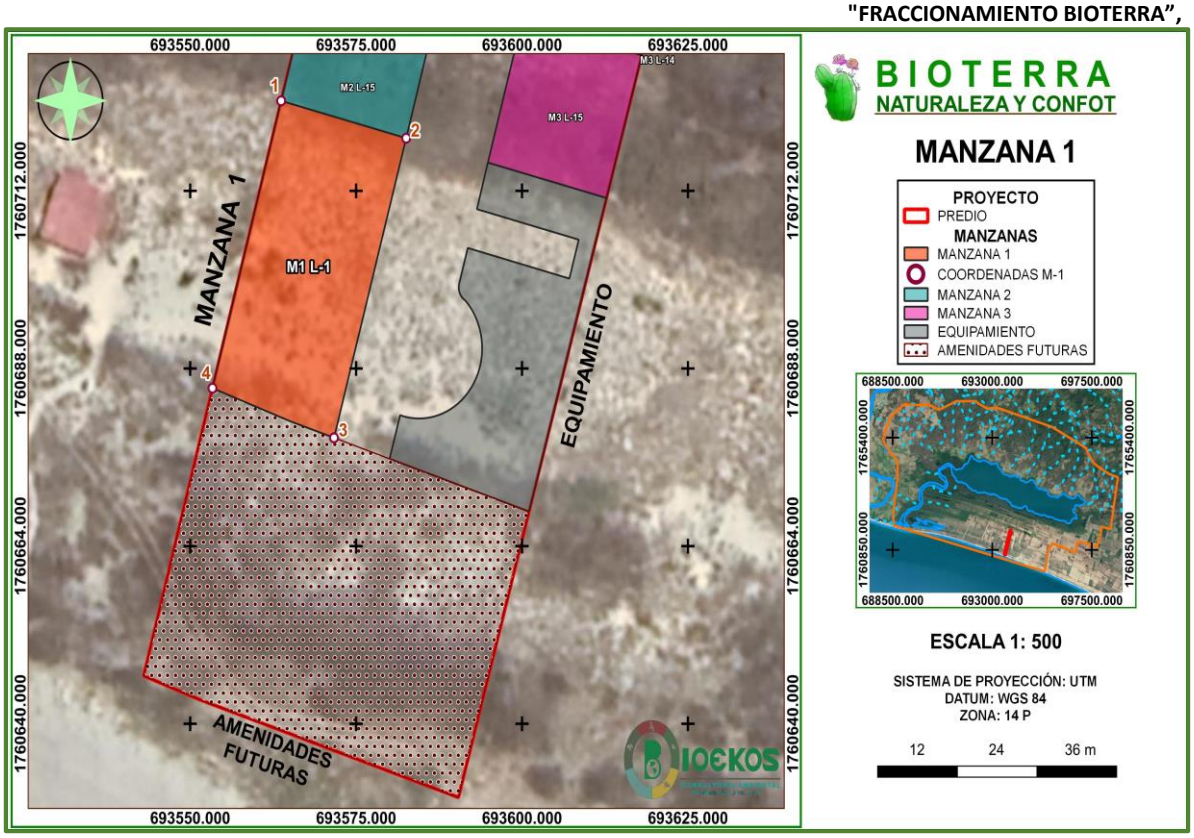


Ilustración II.6 Plano referenciado de la Manzana 1

Tabla II-7. Coordenadas Manzana 1

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**
1	693563.7028	1760724.159
2	693582.5401	1760719.116
3	693571.6684	1760678.635
4	693553.3502	1760685.343

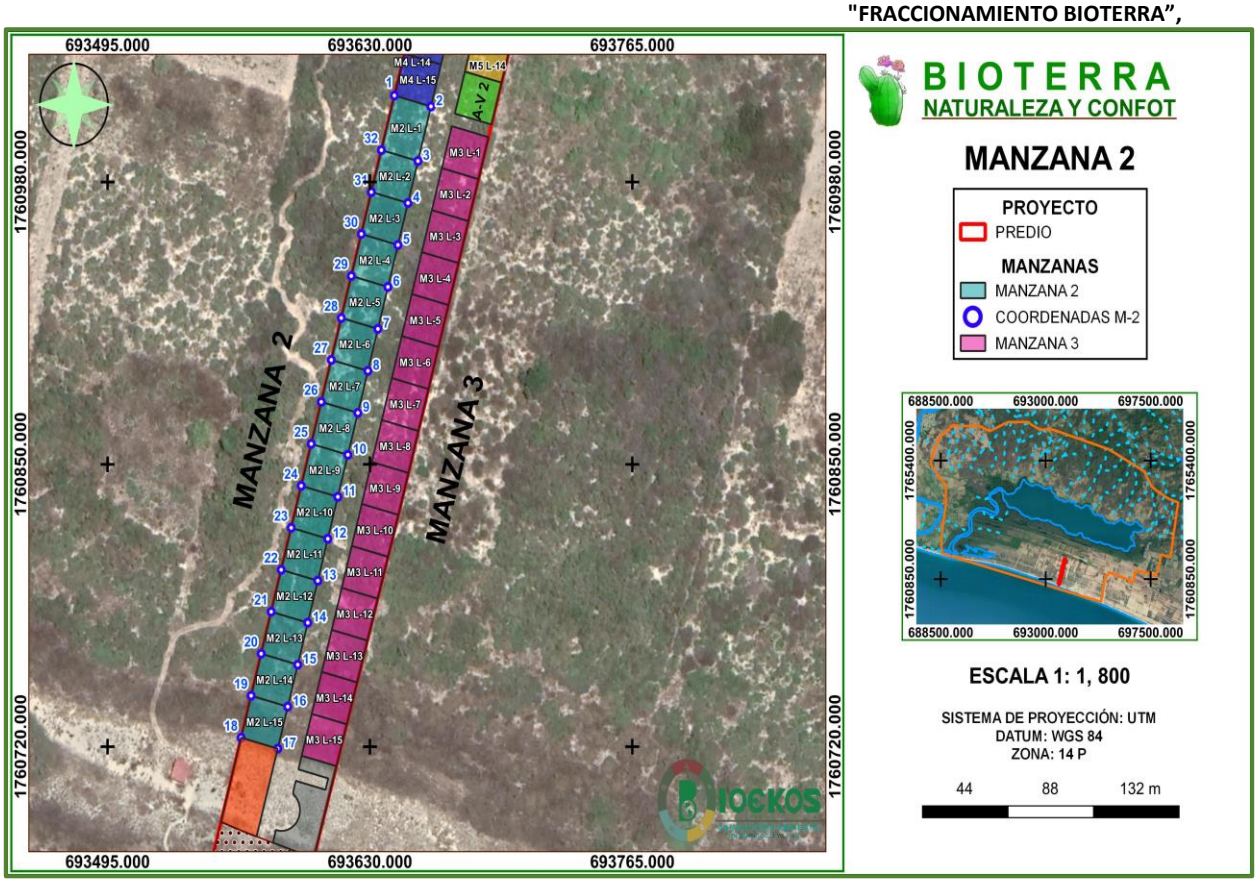


Ilustración II.7 Plano referenciado de los lotes de la Manzana 2

Tabla II-8. Coordenadas que dividen los lotes de la Manzana 2

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	693642.5627	1761019.84	17	693582.5401	1760719.116
2	693661.4	1761014.797	18	693563.7028	1760724.159
3	693654.6996	1760989.674	19	693568.857	1760743.485
4	693649.5454	1760970.348	20	693574.0113	1760762.81
5	693644.3911	1760951.023	21	693579.1655	1760782.136
6	693639.2369	1760931.697	22	693584.3198	1760801.461
7	693634.0826	1760912.372	23	693589.474	1760820.787
8	693628.9284	1760893.046	24	693594.6283	1760840.112
9	693623.7741	1760873.721	25	693599.7825	1760859.438
10	693618.6199	1760854.395	26	693604.9368	1760878.764
11	693613.4656	1760835.069	27	693610.091	1760898.089
12	693608.3114	1760815.744	28	693615.2453	1760917.415
13	693603.1571	1760796.418	29	693620.3995	1760936.74
14	693598.0029	1760777.093	30	693625.5538	1760956.066
15	693592.8486	1760757.767	31	693630.708	1760975.391

16	693587.6944	1760738.442	32	693635.8623	1760994.717

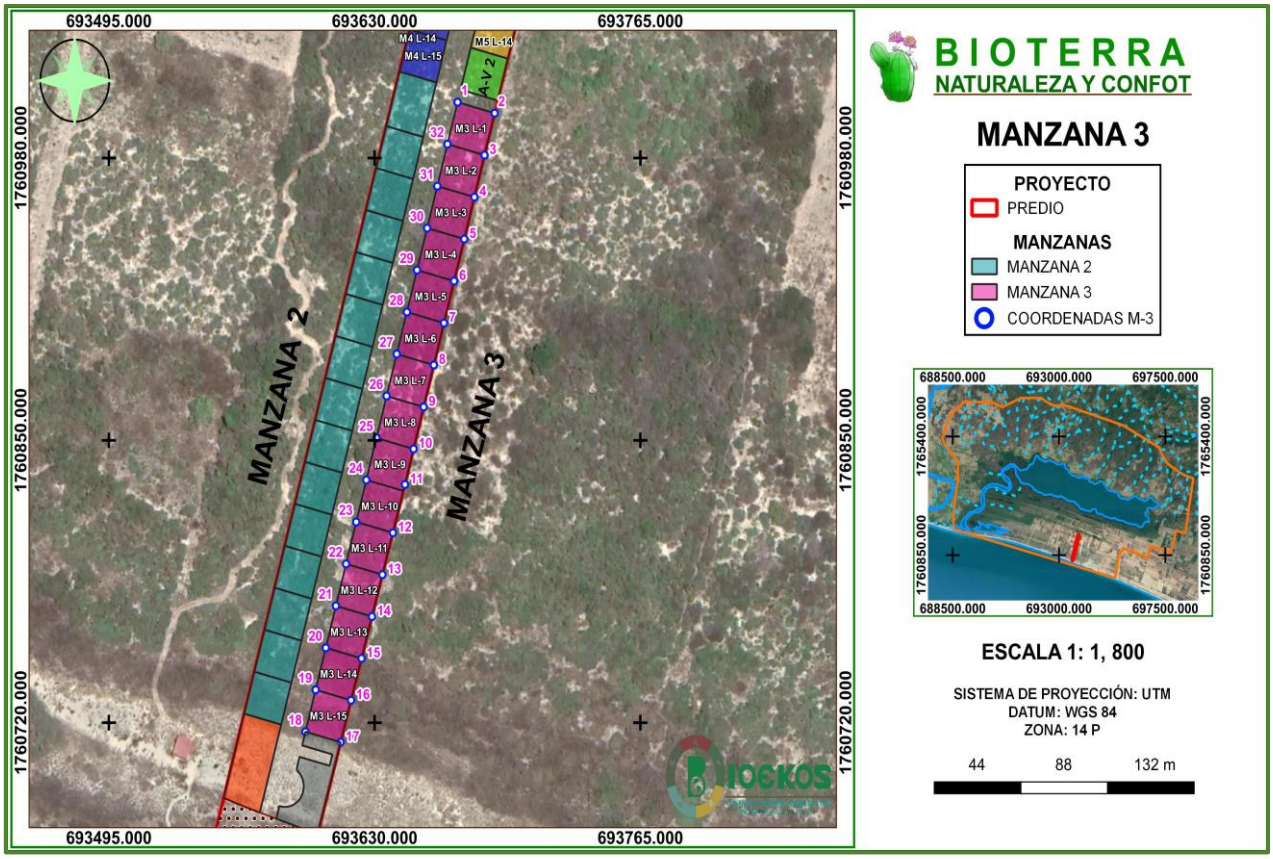


Ilustración II.8 Plano referenciado que dividen los lotes de la Manzana 3

Tabla II-9. Coordenadas que dividen los lotes de la Manzana 3

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**	**VERTICE**	**X**	**Y**
1	693672.131	1761005.708	17	693612.72	1760711.035
2	693690.9684	1761000.665	18	693594.8485	1760715.819
3	693685.8178	1760981.338	19	693600.0246	1760735.138
4	693680.6672	1760962.012	20	693605.1815	1760754.462
5	693675.5166	1760942.685	21	693610.3286	1760773.789
6	693670.366	1760923.358	22	693615.4806	1760793.114
7	693665.2154	1760904.032	23	693620.6326	1760812.439
8	693660.0648	1760884.705	24	693625.751	1760831.774
9	693654.9142	1760865.378	25	693630.9262	1760851.094
10	693649.7636	1760846.051	26	693636.0768	1760870.421
11	693645.4022	1760829.686	27	693641.2274	1760889.748
12	693639.277	1760807.449	28	693646.378	1760909.075

13	693633.9656	1760788.166	29	693651.5286	1760928.401
14	693628.6542	1760768.883	30	693656.6792	1760947.728
15	693623.3428	1760749.601	31	693661.8298	1760967.055
16	693618.0314	1760730.318	32	693666.9804	1760986.382

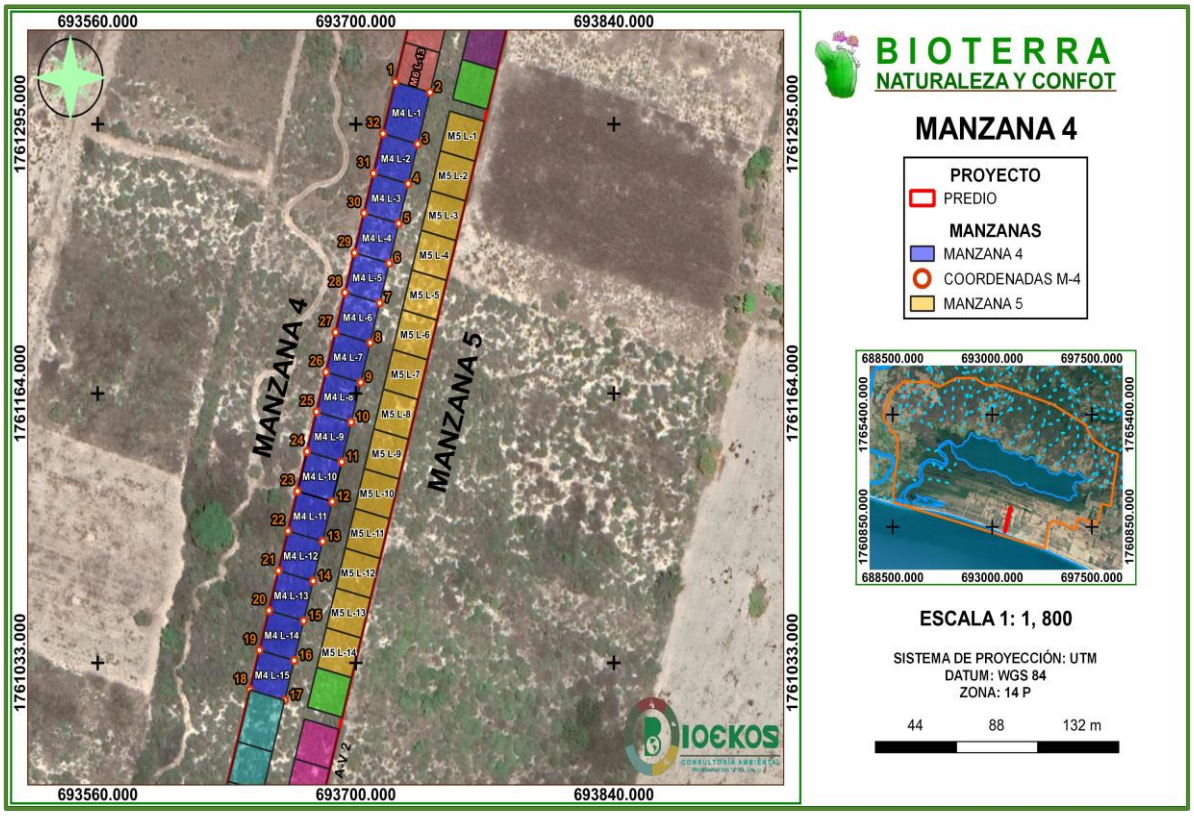


Ilustración II.9 Plano referenciado que dividen los lotes de la Manzana 4

Tabla II-10. Coordenadas que dividen los lotes de la Manzana 4

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**	**VERTICE**	**X**	**Y**
1	693721.4226	1761315.521	17	693661.4	1761014.797
2	693740.26	1761310.478	18	693642.5627	1761019.84
3	693733.5603	1761285.355	19	693647.7169	1761039.165
4	693728.406	1761266.029	20	693652.8712	1761058.491
5	693723.2511	1761246.704	21	693658.0254	1761077.817
6	693718.0968	1761227.378	22	693663.1797	1761097.142
7	693712.9425	1761208.053	23	693668.3339	1761116.468
8	693707.7883	1761188.727	24	693673.4882	1761135.793
9	693702.634	1761169.401	25	693678.6424	1761155.119

10	693697.4798	1761150.076	26	693683.7967	1761174.444
11	693692.3255	1761130.75	27	693688.9509	1761193.77
12	693687.1713	1761111.425	28	693694.1052	1761213.096
13	693682.017	1761092.099	29	693699.2594	1761232.421
14	693676.8628	1761072.773	30	693704.4137	1761251.747
15	693671.7085	1761053.448	31	693709.5679	1761271.072
16	693666.5543	1761034.122	32	693714.7222	1761290.398

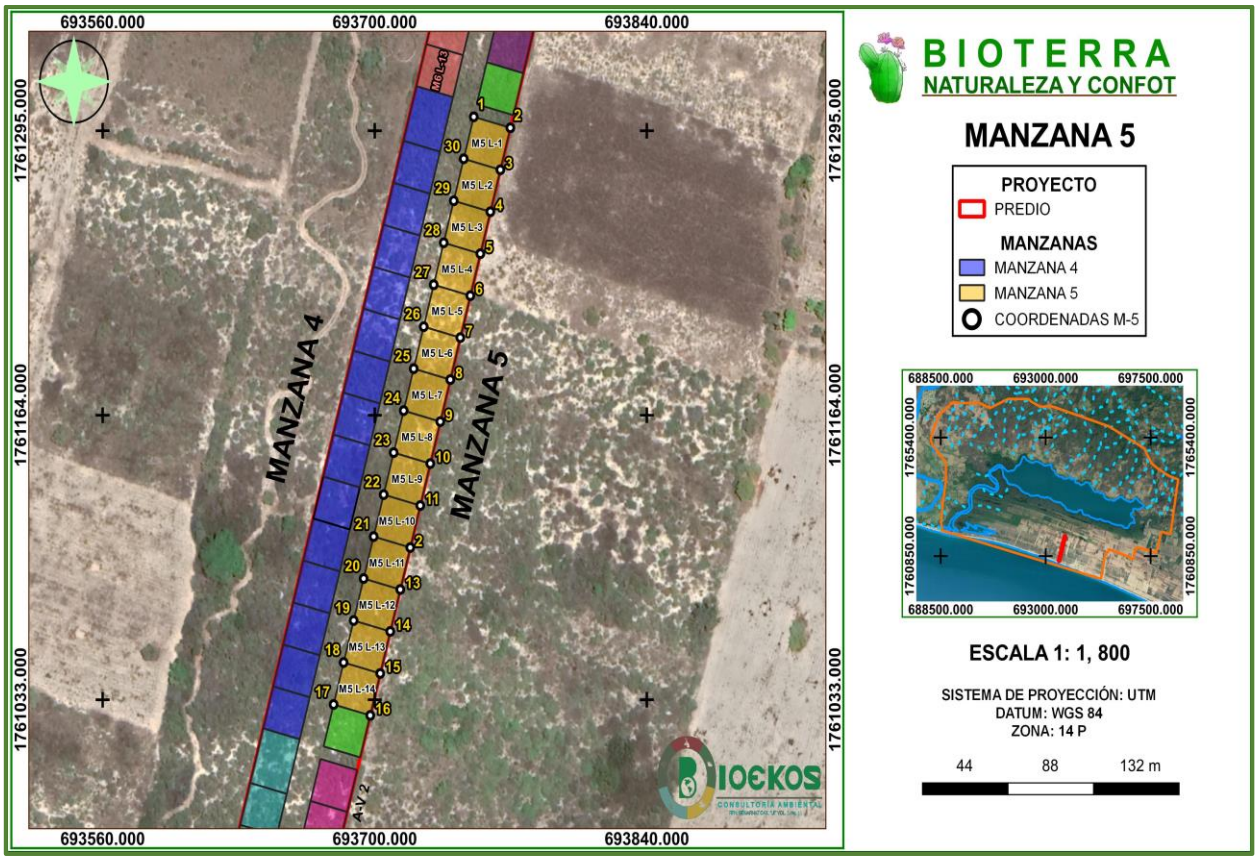


Ilustración II.10 Plano referenciado de b que dividen los lotes de la Manzana 5

Tabla II-11. Coordenadas que dividen los lotes de la Manzana 5

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**	**VERTICE**	**X**	**Y**
1	693750.935	1761301.407	16	693697.6641	1761025.789
2	693769.7725	1761296.364	17	693678.8267	1761030.833
3	693764.6219	1761277.037	18	693683.9773	1761050.159
4	693759.4713	1761257.71	19	693689.1279	1761069.486
5	693754.3207	1761238.384	20	693694.2785	1761088.813
6	693749.1701	1761219.057	21	693699.4291	1761108.139

7	693744.0195	1761199.73	22	693704.5797	1761127.466
8	693738.8689	1761180.403	23	693709.7303	1761146.793
9	693733.7183	1761161.077	24	693714.8809	1761166.12
10	693728.5677	1761141.75	25	693720.0315	1761185.446
11	693723.4171	1761122.423	26	693725.1821	1761204.773
2	693718.2665	1761103.096	27	693730.3327	1761224.1
13	693713.1159	1761083.77	28	693735.4832	1761243.427
14	693707.9653	1761064.443	29	693740.6338	1761262.753
15	693702.8147	1761045.116	30	693745.7844	1761282.08

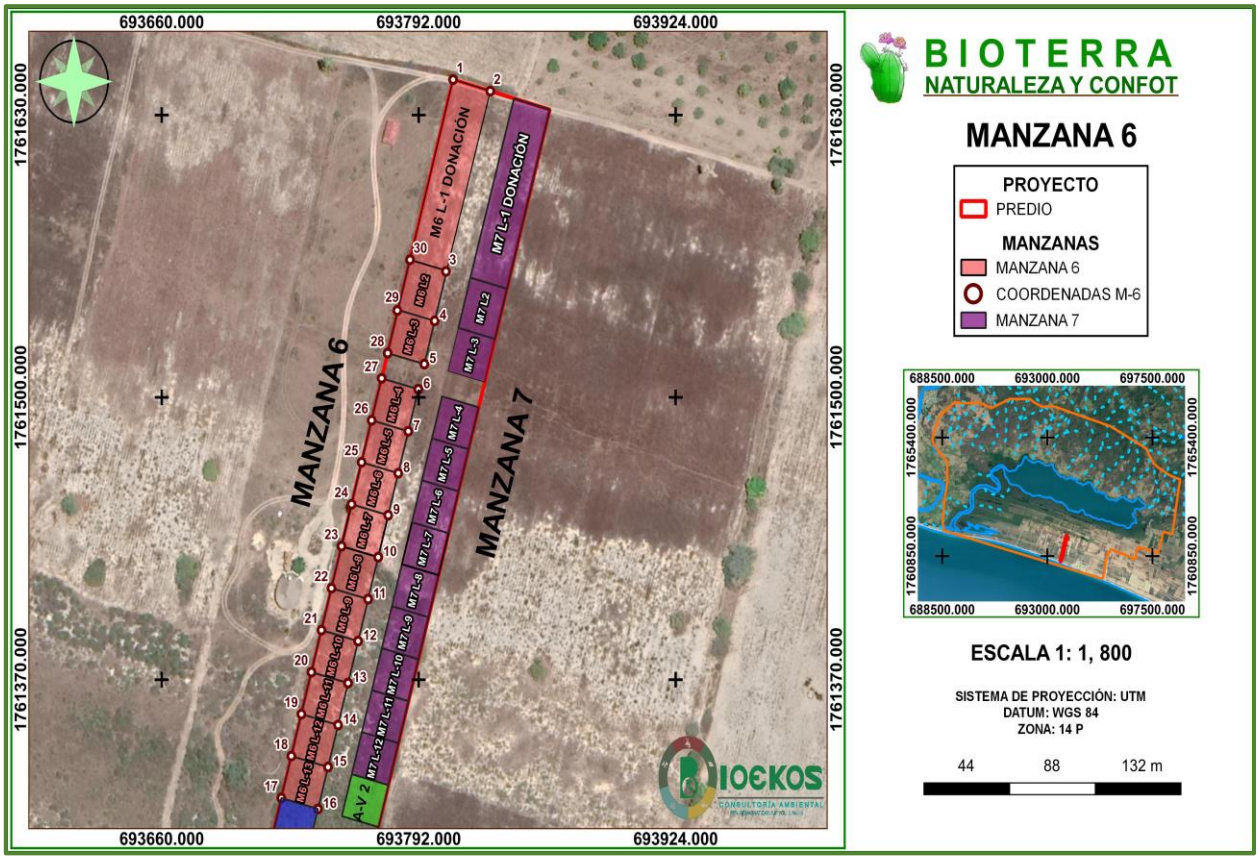


Ilustración II.11 Plano referenciado de que dividen los lotes de la Manzana 6

Tabla II-12. Coordenadas que dividen los lotes de la Manzana 6

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**	**VERTICE**	**X**	**Y**
1	693809.6523	1761646.333	16	693740.26	1761310.478
2	693828.7643	1761641.021	17	693721.4226	1761315.521
3	693806	1761558	18	693726.5768	1761334.846
4	693800.2019	1761535.23	19	693731.7311	1761354.172

5	693794.8889	1761515.342	20	693736.8853	1761373.497
6	693791.8025	1761503.733	21	693742.0396	1761392.823
7	693786.6483	1761484.408	22	693747.1938	1761412.149
8	693781.494	1761465.082	23	693752.3481	1761431.474
9	693776.3398	1761445.757	24	693757.5023	1761450.8
10	693771.1855	1761426.431	25	693762.6566	1761470.125
11	693766.0313	1761407.105	26	693767.8108	1761489.451
12	693760.877	1761387.78	27	693772.9651	1761508.776
13	693755.7228	1761368.454	28	693776.0576	1761520.372
14	693750.5685	1761349.129	29	693781	1761540
15	693745.4143	1761329.803	30	693787.5227	1761563.36

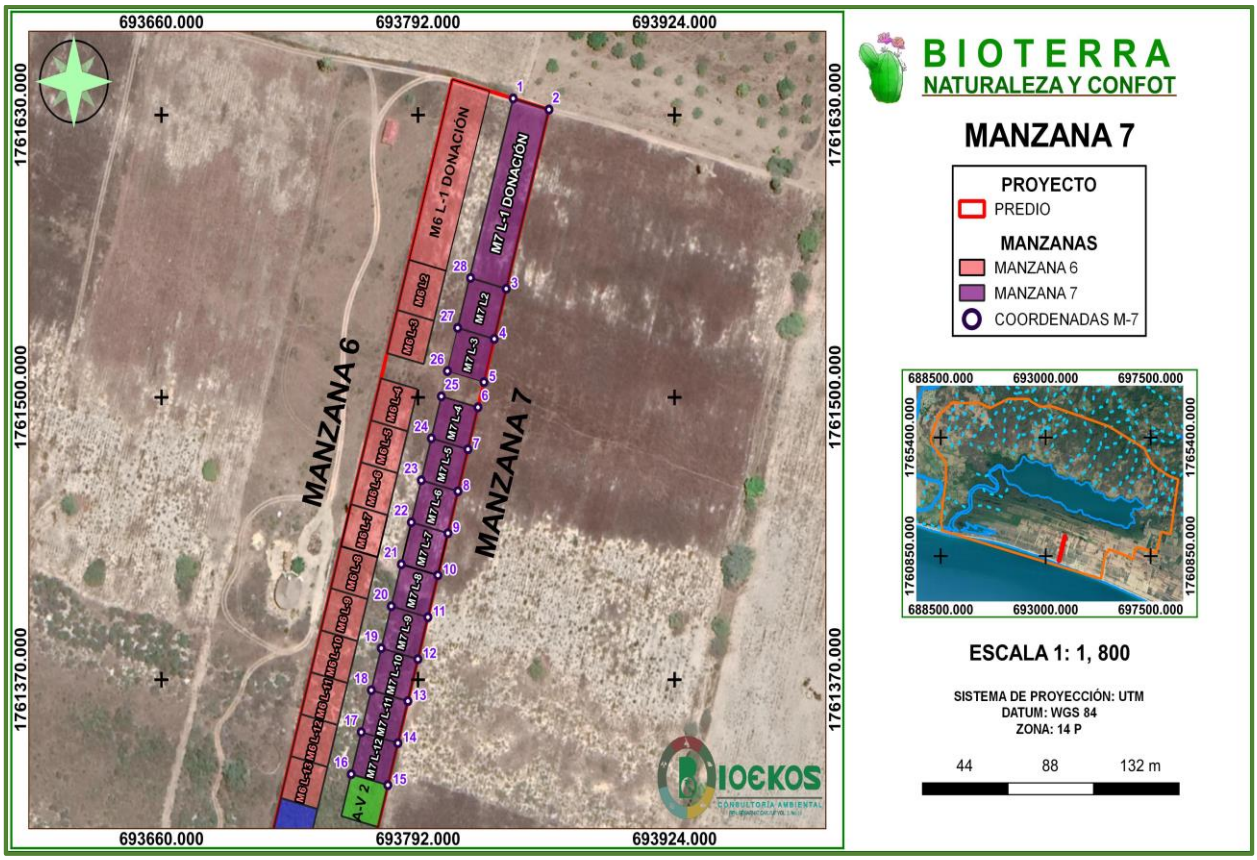


Ilustración II.12 Plano referenciado de que dividen los lotes de la Manzana 7

Tabla II-13. Coordenadas que dividen los lotes de la Manzana 7

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**	**VERTICE**	**X**	**Y**
1	693840.9428	1761637.636	15	693776.4681	1761321.488
2	693859.3578	1761632.517	16	693757.6306	1761326.531

3	693837.3732	1761550.024	17	693762.7812	1761345.858
4	693831.2149	1761526.916	18	693767.9318	1761365.185
5	693825.9139	1761507.025	19	693773.0824	1761384.511
6	693822.8235	1761495.429	20	693778.233	1761403.838
7	693817.6729	1761476.102	21	693783.3836	1761423.165
8	693812.5223	1761456.775	22	693788.5342	1761442.492
9	693807.3717	1761437.448	23	693793.6848	1761461.818
10	693802.2211	1761418.122	24	693798.8354	1761481.145
11	693797.0705	1761398.795	25	693803.9861	1761500.472
12	693791.9199	1761379.468	26	693807.0968	1761512.109
13	693786.7693	1761360.142	27	693812.3691	1761531.99
14	693781.6187	1761340.815	28	693819	1761555

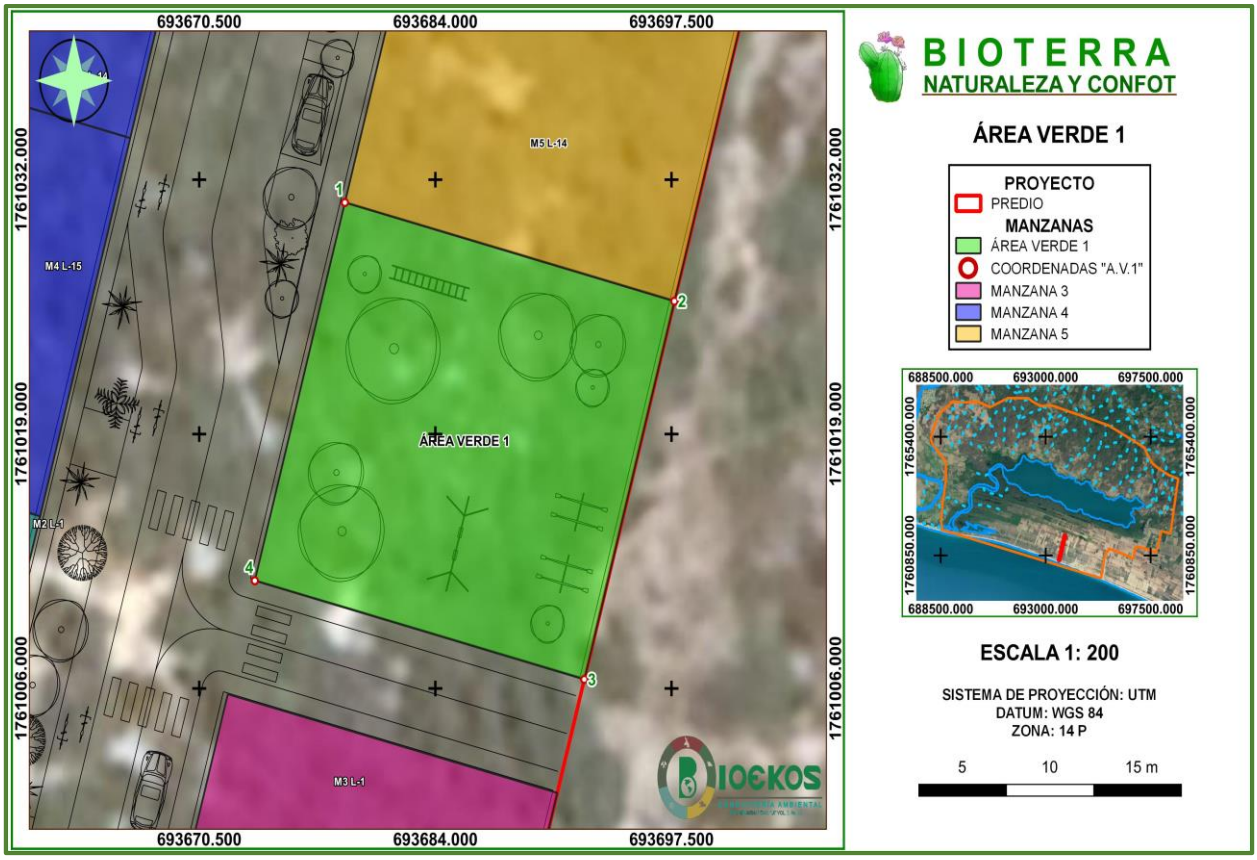


Ilustración II.13 Plano referenciado del Área verde 1

Tabla II-14. Coordenadas Área verde 1

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**
1	693678.8267	1761030.833
2	693697.6641	1761025.789
3	693692.5135	1761006.463
4	693673.6761	1761011.506

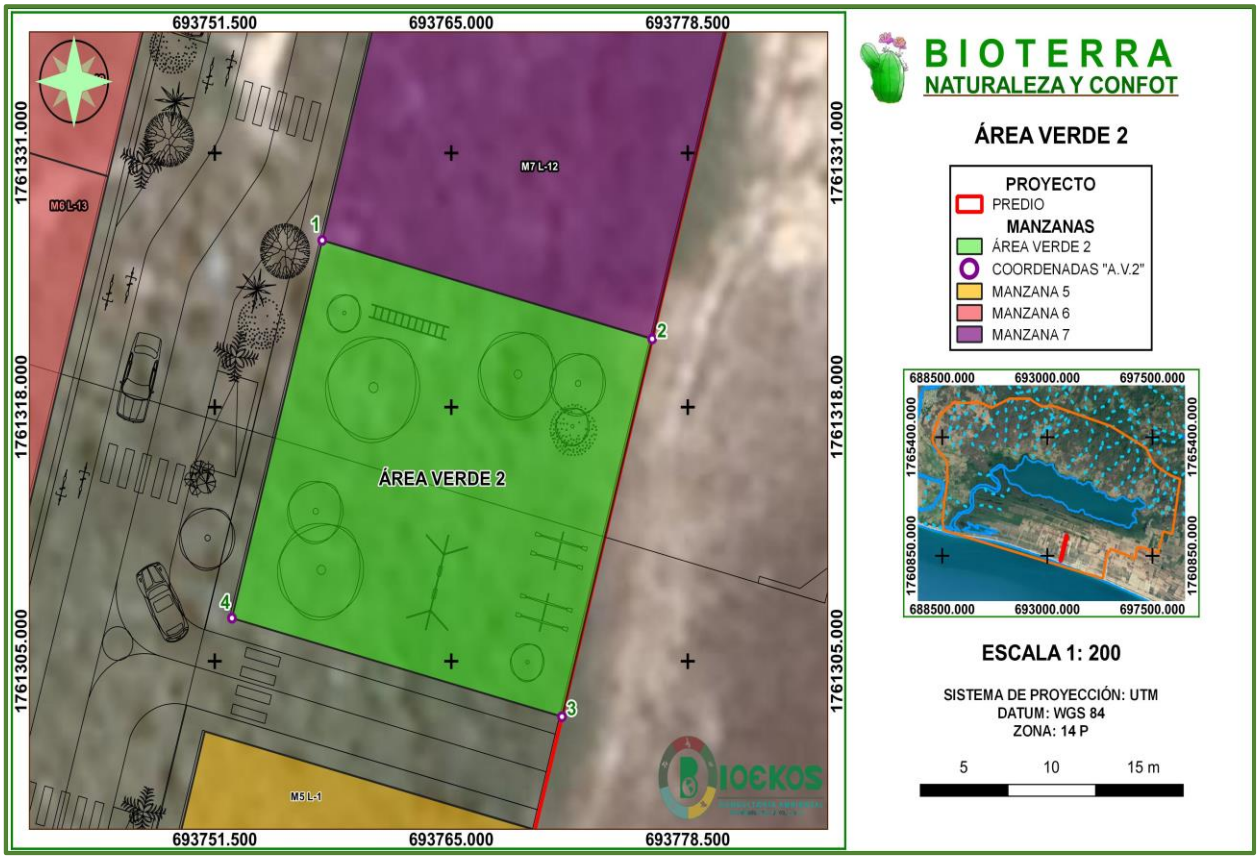


Ilustración II.14 Plano referenciado del Área verde 2

Tabla II-15. Coordenadas Área verde 2

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**
1	693757.6306	1761326.531
2	693776.4681	1761321.488
3	693771.3175	1761302.161
4	693752.48	1761307.204

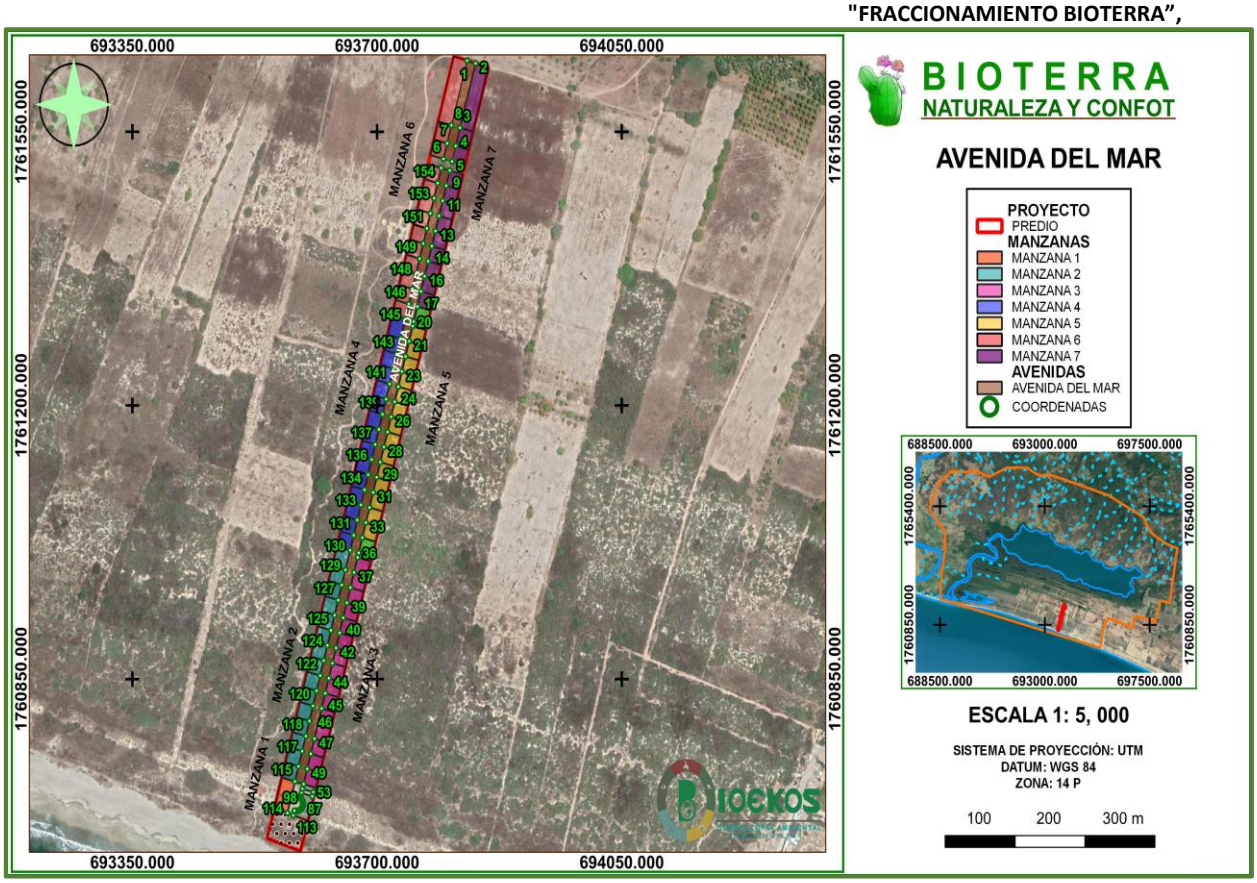


Ilustración II.15 Plano referenciado de la Avenida Del Mar sancionada por PROFEPA

Tabla II-16. Coordenadas de la Avenida Del Mar Mar sancionada por PROFEPA

PROYECCIÓN : UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	693828.764	1761641.021	53	693607.131	1760700.15	105	693586.159	1760681.39
2	693840.943	1761637.636	54	693591.818	1760704.29	106	693585.51	1760681.3
3	693818.55	1761555.117	55	693590.536	1760699.49	107	693584.857	1760681.25
4	693812.369	1761531.99	56	693590.505	1760699.35	108	693584.202	1760681.25
5	693807.097	1761512.109	57	693590.482	1760699.21	109	693583.548	1760681.29
6	693794.889	1761515.342	58	693590.469	1760699.07	110	693582.899	1760681.38
7	693800.202	1761535.23	59	693590.466	1760698.93	111	693582.257	1760681.51
8	693806.417	1761558.318	60	693590.473	1760698.79	112	693581.626	1760681.69
9	693803.986	1761500.472	61	693590.488	1760698.65	113	693580.044	1760675.81
10	693798.835	1761481.145	62	693590.514	1760698.51	114	693571.668	1760678.64
11	693793.685	1761461.818	63	693590.548	1760698.37	115	693582.54	1760719.12
12	693788.534	1761442.492	64	693590.592	1760698.24	116	693587.694	1760738.44
13	693783.384	1761423.165	65	693590.645	1760698.11	117	693592.849	1760757.77
14	693778.233	1761403.838	66	693590.706	1760697.98	118	693598.003	1760777.09
15	693773.082	1761384.511	67	693590.776	1760697.86	119	693603.157	1760796.42
16	693767.932	1761365.185	68	693590.855	1760697.74	120	693608.311	1760815.74

PROYECCIÓN : UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
17	693762.781	1761345.858	**69**	693590.941	1760697.63	**121**	693613.466	1760835.07
18	693757.631	1761326.531	**70**	693591.034	1760697.53	**122**	693618.62	1760854.39
19	693752.48	1761307.204	**71**	693591.134	1760697.43	**123**	693623.774	1760873.72
20	693750.935	1761301.407	**72**	693591.241	1760697.34	**124**	693628.928	1760893.05
21	693745.784	1761282.08	**73**	693591.353	1760697.25	**125**	693634.083	1760912.37
22	693740.634	1761262.753	**74**	693591.472	1760697.18	**126**	693639.237	1760931.7
23	693735.483	1761243.427	**75**	693591.899	1760696.68	**127**	693644.391	1760951.02
24	693730.333	1761224.1	**76**	693592.291	1760696.15	**128**	693649.545	1760970.35
25	693725.182	1761204.773	**77**	693592.646	1760695.6	**129**	693654.7	1760989.67
26	693720.031	1761185.446	**78**	693592.962	1760695.03	**130**	693661.4	1761014.8
27	693714.881	1761166.12	**79**	693593.238	1760694.43	**131**	693666.554	1761034.12
28	693709.73	1761146.793	**80**	693593.472	1760693.82	**132**	693671.709	1761053.45
29	693704.58	1761127.466	**81**	693593.663	1760693.2	**133**	693676.863	1761072.77
30	693699.429	1761108.139	**82**	693593.811	1760692.56	**134**	693682.017	1761092.1
31	693694.278	1761088.813	**83**	693593.914	1760691.91	**135**	693687.171	1761111.42
32	693689.128	1761069.486	**84**	693593.973	1760691.26	**136**	693692.326	1761130.75
33	693683.977	1761050.159	**85**	693593.986	1760690.6	**137**	693697.48	1761150.08
34	693678.827	1761030.833	**86**	693593.954	1760689.95	**138**	693702.634	1761169.4
35	693673.676	1761011.506	**87**	693593.877	1760689.3	**139**	693707.788	1761188.73
36	693672.131	1761005.708	**88**	693593.756	1760688.66	**140**	693712.943	1761208.05
37	693666.98	1760986.382	**89**	693593.59	1760688.02	**141**	693718.097	1761227.38
38	693661.83	1760967.055	**90**	693593.381	1760687.4	**142**	693723.251	1761246.7
39	693656.679	1760947.728	**91**	693593.13	1760686.8	**143**	693728.406	1761266.03
40	693651.529	1760928.401	**92**	693592.837	1760686.21	**144**	693733.56	1761285.35
41	693646.378	1760909.075	**93**	693592.505	1760685.64	**145**	693740.26	1761310.48
42	693641.227	1760889.748	**94**	693592.135	1760685.1	**146**	693745.414	1761329.8
43	693636.077	1760870.421	**95**	693591.728	1760684.59	**147**	693750.569	1761349.13
44	693630.926	1760851.094	**96**	693591.287	1760684.11	**148**	693755.723	1761368.45
45	693625.751	1760831.774	**97**	693590.814	1760683.65	**149**	693760.877	1761387.78
46	693620.633	1760812.439	**98**	693590.31	1760683.23	**150**	693766.031	1761407.11
47	693610.329	1760773.789	**99**	693589.779	1760682.85	**151**	693771.186	1761426.43
48	693605.181	1760754.462	**100**	693589.222	1760682.51	**152**	693776.34	1761445.76
49	693600.025	1760735.138	**101**	693588.643	1760682.2	**153**	693781.494	1761465.08
50	693594.849	1760715.819	**102**	693588.045	1760681.93	**154**	693786.648	1761484.41
51	693593.199	1760709.53	**103**	693587.429	1760681.71	**155**	693791.802	1761503.73
52	693608.544	1760705.403	**104**	693586.799	1760681.53			

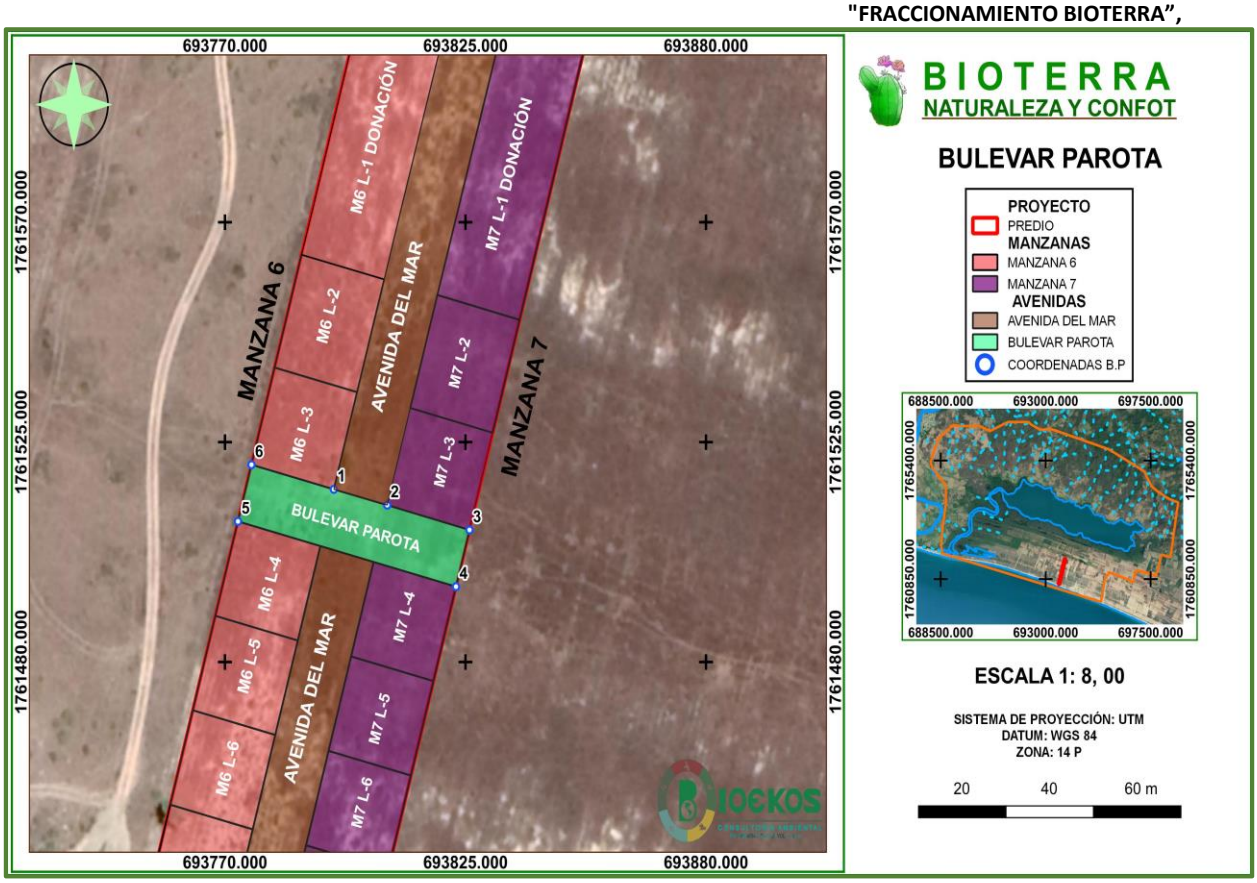


Ilustración II.16 Plano referenciado del Bulevar Parota

Tabla II-17. Coordenadas del Bulevar Parota

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	X	Y
1	693794.8889	1761515.342
2	693807.0968	1761512.109
3	693825.9139	1761507.025
4	693822.8235	1761495.429
5	693772.9651	1761508.776
6	693776.0576	1761520.372

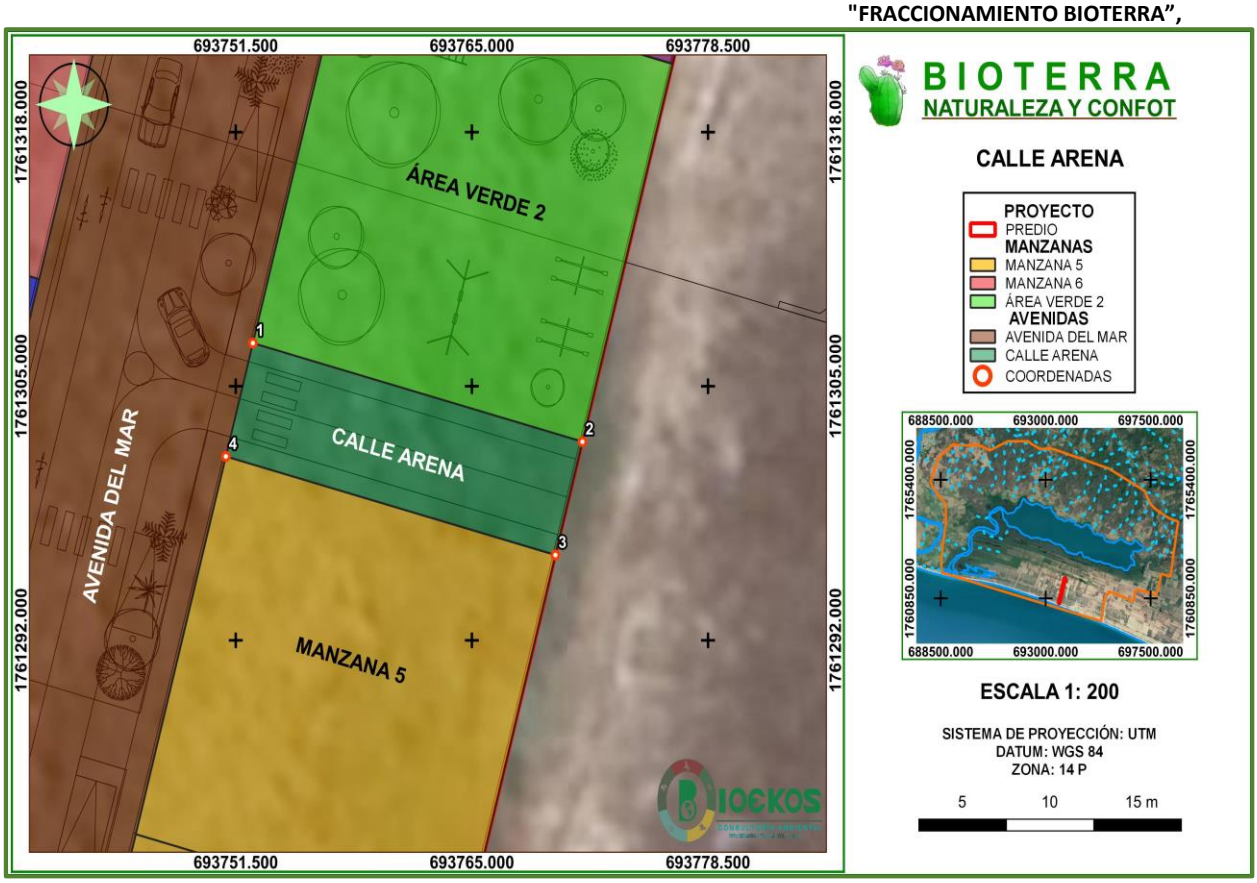


Ilustración II.17 Plano referenciado de la Calle Arena

Tabla II-18. Coordenadas de la Calle Arena

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	X	Y
1	693752.48	1761307.204
2	693771.3175	1761302.161
3	693769.7725	1761296.364
4	693750.935	1761301.407

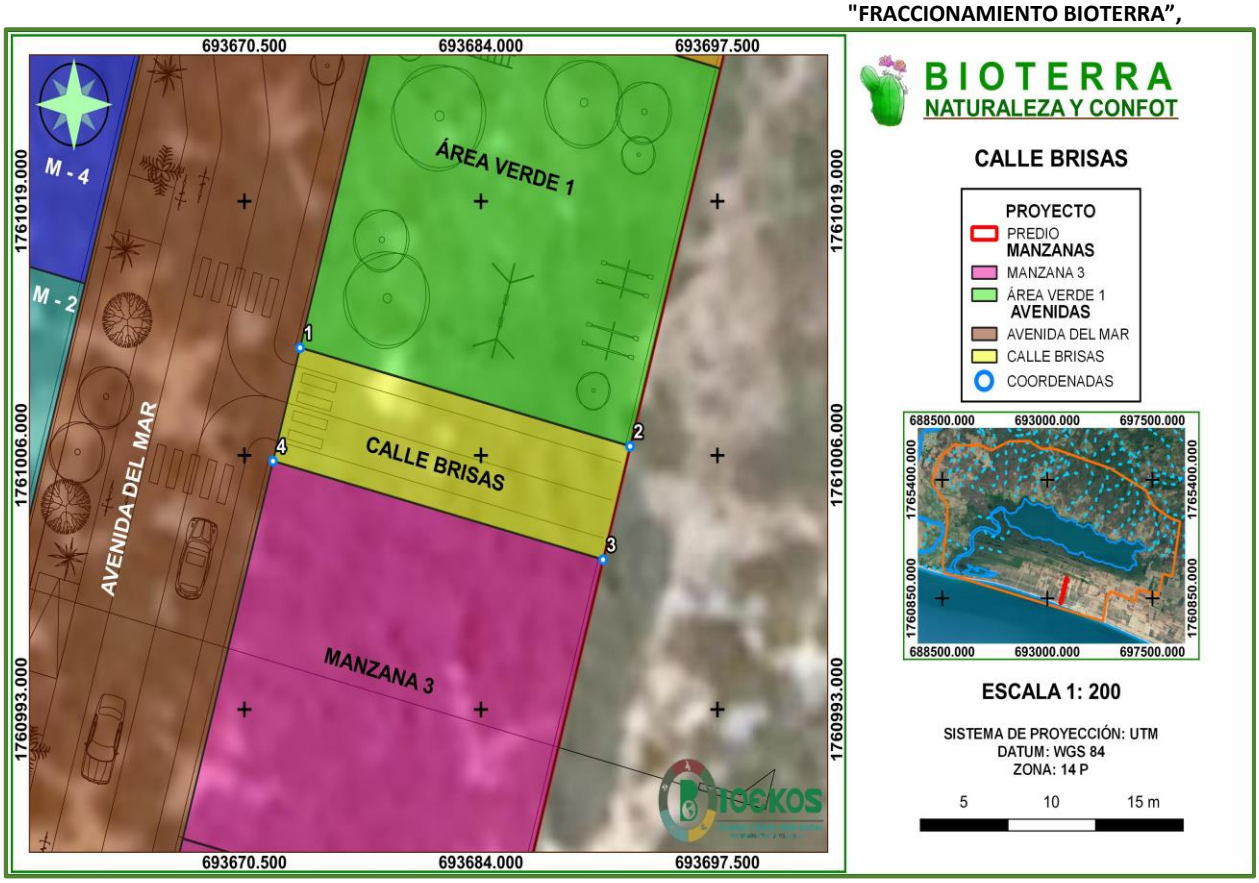


Ilustración II.18 Plano referenciado de la Calle Brisas

Tabla II-19. Coordenadas de la Calle Brisas

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**
1	693673.6761	1761011.506
2	693692.5135	1761006.463
3	693690.9684	1761000.665
4	693672.131	1761005.708

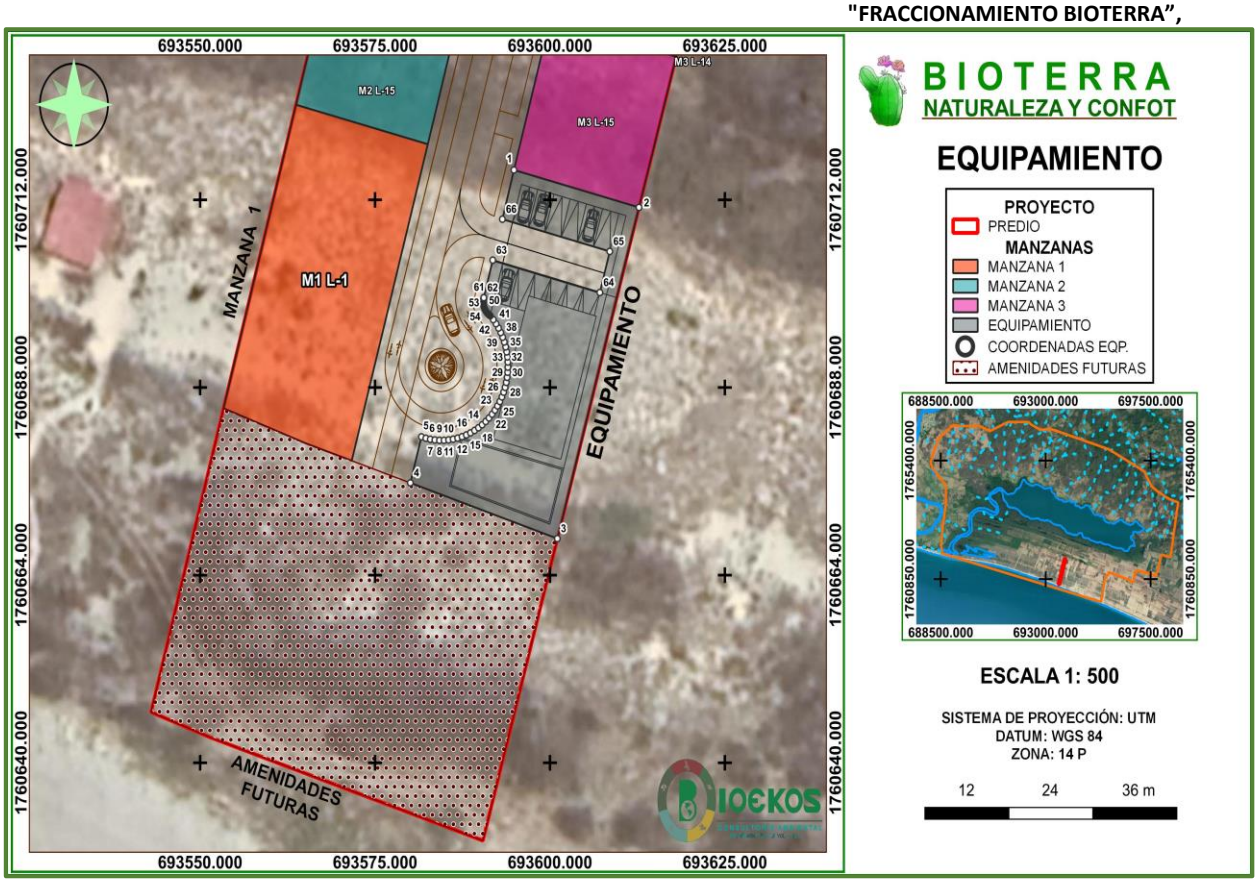


Ilustración II.19 Plano referenciado del área de Equipamiento

Tabla II-20. Coordenadas del área de Equipamiento

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	693594.8485	1760715.819	34	693593.9141	1760691.911
2	693612.72	1760711.035	35	693593.8108	1760692.558
3	693601.0522	1760668.676	36	693593.6631	1760693.197
4	693580.0443	1760675.806	37	693593.4717	1760693.823
5	693581.6264	1760681.687	38	693593.2376	1760694.435
6	693582.2573	1760681.511	39	693592.9618	1760695.029
7	693582.899	1760681.378	40	693592.6458	1760695.603
8	693583.5482	1760681.291	41	693592.2909	1760696.154
9	693584.2019	1760681.248	42	693591.8989	1760696.679
10	693584.857	1760681.251	43	693591.4716	1760697.175
11	693585.5104	1760681.298	44	693591.3534	1760697.252
12	693586.1589	1760681.391	45	693591.2407	1760697.336
13	693586.7995	1760681.528	46	693591.134	1760697.428
14	693587.4291	1760681.709	47	693591.0338	1760697.527

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
15	693588.0447	1760681.933	48	693590.9405	1760697.632
16	693588.6434	1760682.199	49	693590.8546	1760697.744
17	693589.2223	1760682.506	50	693590.7765	1760697.861
18	693589.7788	1760682.851	51	693590.7065	1760697.983
14	693590.31	1760683.235	52	693590.6449	1760698.11
20	693590.8136	1760683.654	53	693590.5921	1760698.24
21	693591.2871	1760684.107	54	693590.5483	1760698.374
22	693591.7282	1760684.591	55	693590.5136	1760698.511
23	693592.1349	1760685.104	56	693590.4883	1760698.649
24	693592.5052	1760685.645	57	693590.4725	1760698.789
25	693592.8373	1760686.209	58	693590.4662	1760698.93
26	693593.1297	1760686.796	59	693590.4694	1760699.07
27	693593.381	1760687.401	60	693590.4822	1760699.211
28	693593.59	1760688.022	61	693590.5045	1760699.35
29	693593.7557	1760688.655	62	693590.5362	1760699.487
30	693593.8772	1760689.299	63	693591.8175	1760704.287
31	693593.9541	1760689.95	64	693607.1308	1760700.149
32	693593.986	1760690.604	65	693608.5439	1760705.403
33	693593.9726	1760691.259	66	693593.1987	1760709.53

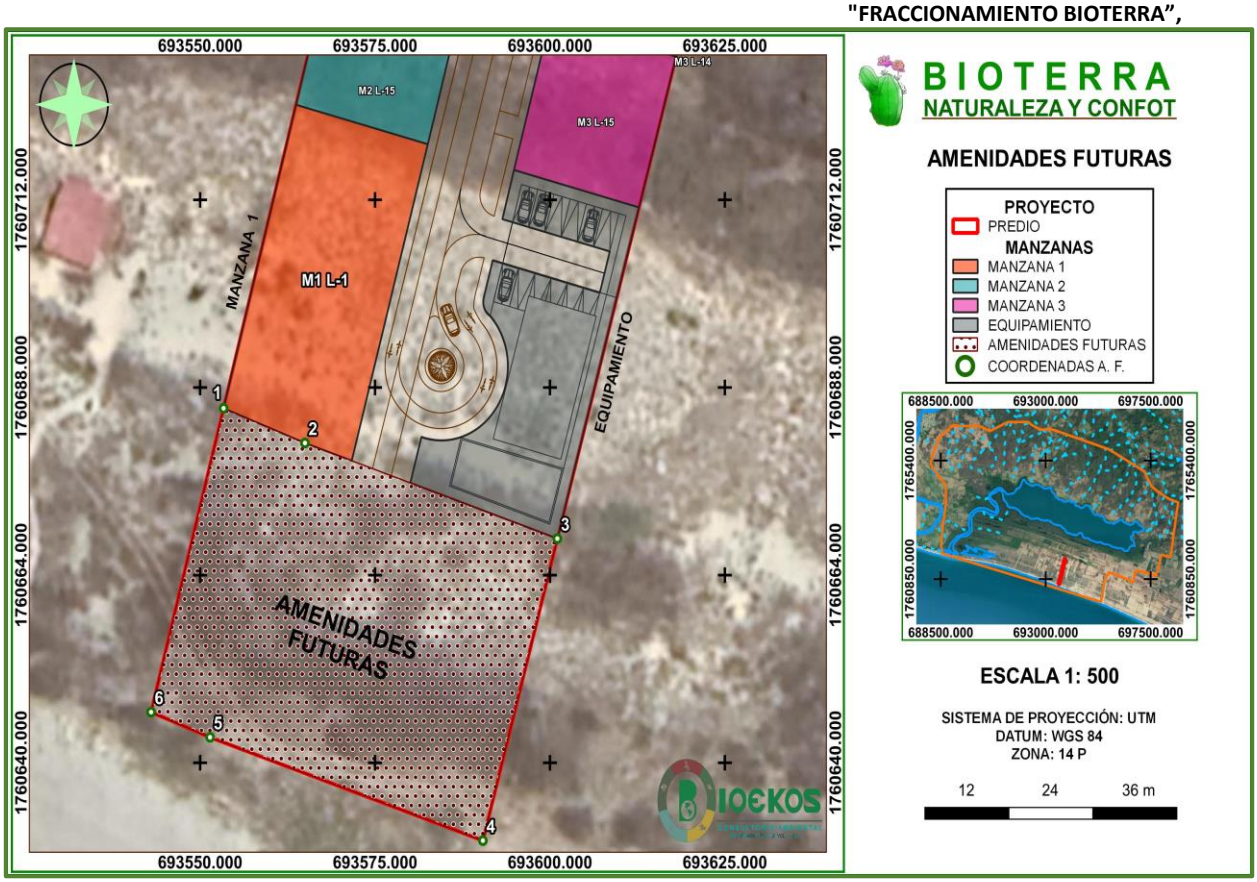


Ilustración II.20 Plano referenciado de las amenidades futuras

Tabla II-21. Coordenadas de las amenidades futuras

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**
1	693553.3502	1760685.343
2	693564.9811	1760680.902
3	693601.0522	1760668.676
4	693590.412	1760630.048
5	693551.4226	1760643.262
6	693542.9862	1760646.483

II.1.1 **Naturaleza del proyecto.**

El proyecto corresponde al sector inmobiliario y de turismo, donde se pretende La lotificación y urbanización de un predio con la finalidad de crear un fraccionamiento denominado "FRACCIONAMIENTO BIOTERRA" donde se pretende la construcción de infraestructura para dotar de vialidades, energía eléctrica, agua, y datos, los lotes será para la construcción de casas para venta

y renta con fines de descanso y recreación aprovechando la privilegiada ubicación del predio donde el principal atractivo es el clima y la cercanía con el Océano Pacífico.

Cabe mencionar que este desarrollo inmobiliario se suma a los desarrollos que se encuentran en esta zona conocido como "Palmarito" donde en más del 80% se encuentra en proceso de urbanización perteneciente a la localidad Bajos de Chila se San pedro Mixtepec y que a partir de la construcción del complejo denominado "Vivo Resort" esta zona se ha venido lotificando desde el año 2008

II.1.2 **Objetivo del Proyecto.**

Los objetivos del proyecto son los siguientes

1. Desarrollar un proyecto de urbanización de bajo impacto para generar un desarrollo residencial de recreación y descanso en la localidad de Palmarito, Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, Juquila Oaxaca.
2. Aprovechar de manera sustentable los recursos naturales de la zona, aprovechando el paisaje privilegiado que se encuentra a la orilla del mar.
3. Coadyuvar en la oferta competitiva de desarrollos inmobiliarios acordes con la legislación aplicable que sean atractivos para el turismo nacional e internacional;
4. Contribuir al desarrollo económico local, regional y nacional, con la captación de divisas;
5. Participar en la generación de empleos directos e indirectos.

En cada uno de los lotes del desarrollo se destinarán áreas verdes en un 30 % de su superficie.

- Manzanas lotificadas (dentro de estas se encuentran 2 áreas de donación).
- Vialidades
- Áreas verdes
- Área de equipamiento
- Área de Amenidades Futuras

El proyecto considera la aplicación de los instrumentos de planeación utilizados por los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal, y Municipal), con la finalidad de cumplir con los criterios de los ordenamientos jurídicos aplicables.

Los terrenos donde se pretende realizar el proyecto de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie VI están catalogados de uso agrícola, cabe hacer mención que en la prospección en campo se determinó que la actividad agrícola es predominante en ésta zona, cabe hacer mención que existe una franja paralelo al océano pacifico que no presenta uso agrícola ya que son arenales que

por ser terrenos poco fértiles se han dejado de cultivar y donde prevalece vegetación propia de dunas costeras.

II.1.3 **Selección del sitio.**

México se ha caracterizado por los flujos turísticos procedentes de diferentes partes del mundo, y del turismo nacional, asistiendo a los monumentos históricos, ciudades coloniales y especialmente a las playas. Cada una de las regiones que forman la República Mexicana tienen espacios geográficos de atracción turística, dadas las diferencias topográficas y climáticas dando origen a una gran variedad de ecosistemas.

El estado de Oaxaca cuenta con 95,364 KM^2 de extensión, es el quinto estado mexicano en amplitud, en donde conviven 16 grupos étnicos y se encuentra cubierto en su mayor parte por montañas que alcanzan altitudes mayores de los 3,000 m., cuenta con una riqueza cultural e histórica, la actividad turística es relevante en el estado, por la generación de empleos, esto por la cantidad de recursos e infraestructura turística que posee.

La región Costa es la segunda zona turística importante en el estado, famosa por las playas de Puerto Escondido. Puerto Ángel, dentro de su inventario de lugares turísticos destacan las Bahías de Huatulco las cuales cuentan con hermosas playas, con sitios que son ideales para el ecoturismo.

El Parque Nacional Lagunas de Chacahua, se localiza en el suroeste del estado, en la planicie costera del Océano Pacífico, tiene una superficie de 14,267 hectáreas, de las cuales el sistema lagunar ocupa 3,525 has, el área total comprende la laguna de Chacagua, y la de Pastoría; así como ríos, playas, manglar, selva, pastizales.

La laguna de Manialtepec, se ha convertido en un importante centro turístico, donde la extensión del agua y la vegetación de manglar constituyen un fascinante paisaje natural y costero, este lugar se encuentra a 16 kilómetros al poniente de Puerto Escondido, entre Bajos de Chila y San José Manialtepec. La laguna tiene aproximadamente seis kilómetros de longitud por uno de ancho. Donde se promocionan actividades de ecoturismo de aventura.

Esta laguna es compartida territorialmente por los Municipios de la Villa de Tututepec y San Pedro Mixtepec, la localidad de Palmarito se ubica dentro de este sistema lagunar perteneciendo al municipio de San Pedro Mixtepec, específicamente en la agencia municipal de Bajos de Chila, por lo antes descrito Palmarito se considera como una zona de ampliación turística de Puerto Escondido, teniendo a su favor varias cualidades de comunicación entre ellas, contar con un aeropuerto internacional para recibir turismo de otros países, actualmente se construye la supercarretera Oaxaca -Ventanilla con la

conclusión de esta obra, el tiempo para llegar a este sitio vía terrestre se reduce significativamente desde la ciudad de Oaxaca.

Considerando la conservación de los recursos naturales, su aprovechamiento sustentable, el paisaje natural, y el incremento de la economía local en la zona, son los atributos principales que la promovente contempla para la lotificación residencial.

El proyecto está orientado a proporcionar espacios de vivienda para descanso y recreación toda vez que por su atractivo escénico con vistas al Océano Pacifico y al Sistema Lagunar de Manialtepec es opción para construir una casa de playa.

Cabe hacer mención que dadas las características de esta localidad (Palmarito), los predios que son agrícolas están siendo fraccionados para desarrollo inmobiliario, muestra de ello a 800 metros del proyecto que nos ocupa en línea recta sobre la franja costera se encuentra un desarrollo turístico denominado "Vivo Resort" de primer nivel mismo que cuenta con todos los servicios, de igual manera se encuentran otros en proceso de desarrollo, para tal fin, es importante mencionar que el proyecto se apega a los instrumentos normativos para el desarrollo del mismo.

El proyecto contará con los servicios necesarios de agua, luz, drenaje, telefonía, internet, servicio de limpieza, vigilancia.

La selección del sitio se da por el desarrollo inmobiliario que existe en esta zona conocido como palmarito debido al atractivo de las vistas al Océano Pacifico y al clima que prevalece además de la plusvalía de la exclusividad.

El municipio de San Pedro Mixtepec ha clasificado esta zona como un polo de desarrollo y donde ha concesionado la Zona federal con el fin de construir un malecón con fines turísticos, así los poseedores de los predios colindantes con la zona federal han tenido a bien lotificar sus predios con fines de construcción para casas habitación

Dada las prácticas agrícolas en la región principalmente en cultivos de Temporal (cacahuate, ajonjolí entre otros) los poseedores de los predios y en análisis de que el uso de suelo para casas habitación es más rentable es por ello se justifica el desarrollo de "FRACCIONAMIENTO BIOTERRA."

El principal criterio de conservación es respetar la integridad de la duna embrionaria particualrmente en la zona colindante con el Oecano pacifico del predio a fin de salvaguardar la integridad de los habitantes y la estabilidad de la playa en zona federal garantizando el libre transito sin proyeccion de obra alguna.

La selección del sitio obedece a que la zona está catalogada como un polo de desarrollo turístico de Puerto Escondido y lo que se busca que el desarrollo inmobiliario se ejecute con apego a la normatividad a fin de garantizar la sustentabilidad.

La actividad económica de la localidad ha sido la agricultura, sin embargo, estos terrenos están siendo abandonados por los agricultores al no ser rentable dicha actividad en el lugar, generalmente cultivan cacahuate, ajonjolí. Otras actividades que se desarrollan en la zona es la pesca ribereña y en el sistema lagunar de Manialtepec en la que cada vez disminuye el producto dejando de ser una actividad prioritaria para los pobladores, el paseo en lancha en la laguna es otra actividad desarrollada para apreciar la vegetación y fauna característica de los humedales que aprovecha el turismo.

Estos son factores principales que han limitado el crecimiento económico de la localidad sin tener una alternativa que favorezca el mejoramiento en la calidad de vida de la población. El desarrollo del proyecto contribuirá en oportunidades de empleo para la población de la agencia de Bajos de Chila y del municipio de San Pedro Mixtepec.

El proyecto pretende contribuir al desarrollo económico con la captación de divisas debido a la generación de empleos directos e indirectos contribuyendo a una derrama económica regional.

II.1.4 **Ubicación del proyecto**

El proyecto "**BIOTERRA** 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.

El desarrollo inmobiliario de pretender construir en la agencia de Bajos de Chila preciso en el paraje "Palmarito"

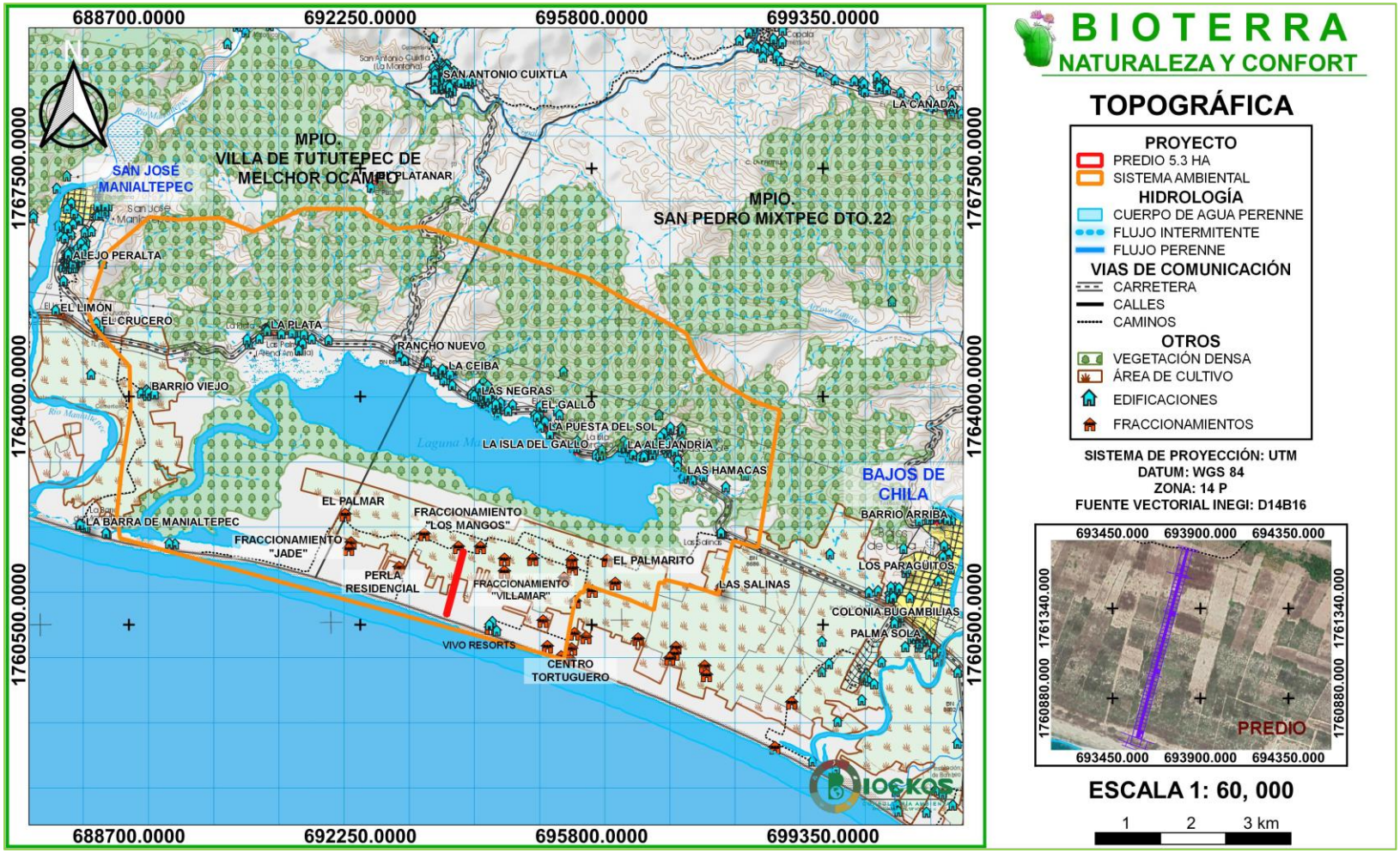


Ilustración II.21 Mapa de Macro localización del proyecto al Oeste de la localidad e Bajos de Chila en una zona catalogada como agrícola.

El proyecto se pretende realizar en una poligonal de 53.396.89 m^2 a continuación, se presentan las coordenadas del polígono general a través de sistema UTM datum WGS 84 zona 14 P.

Tabla II-22. Coordenadas del polígono general del proyecto.

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICE	**X**	**Y**
1	693859.3578	1761632.517
2	693645.4022	1760829.686
3	693590.412	1760630.048
4	693551.4226	1760643.262
5	693542.9862	1760646.483
6	693809.6523	1761646.333

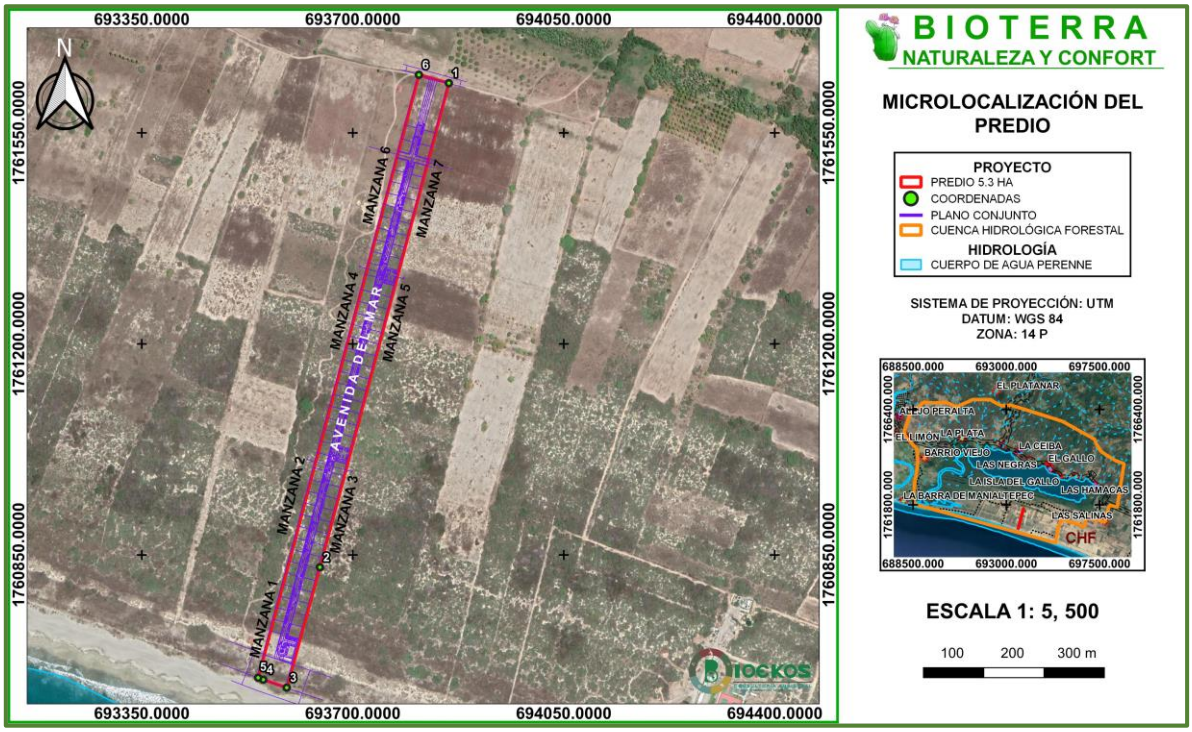


Ilustración II.22 Mapa de micro localización del proyecto.

Las colindancias del predio son las siguientes:

NORTE	Servidumbre de paso
SUR	Zona federal
ESTE	David Navarrete Gutiérrez
OESTE	Austreberto Garfias

II.1.5 **Inversión requerida**

El monto estimado de recursos economicos para el desarrollo del proyecto es de $ 120,000,000.00

II.1.6 **Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

El poligono del proyecto actualmente carece de servicios de agua potable, drenaje, electricidad, e internet, sin embargo estos están considerados dentro del proceso de construcción, el predio se ubica a 500 metros en linea recta del complejo turistico Vivo Resort que cuenta con todos los servicios que se requieren para el desarrollo inmobiliario, esto muestra que es factible proporcionar el suministro de los servicios pretendidos en este proyecto.

El predio cuenta con un acceso de terraceria por el lado Norte y que accesan los vehiculos sinproblema alguno. De éste punto se encuentra aperturado el camino principal que se encuentra al centro del predio y que tiene una longitud de 8400 metros de largo por 12 metros de ancho para que puedan transitar los vehiculos.

Referente al sistema de energia electrica, se efectuará contrato con la Comision Federal de Electricidad para que suministre este servicio, cabe mencionar que existen un camino de terraceria perfectamente transitable hasta el predio que nos ocupa y donde se pretende se instale la posteria para el suministro de energia por parte de CFE cabe hacer mencion que en la zona ya existe el suministro de forma parcial debido a la operación de complejos turisticos que se encuentran en la zona y para llegar al predio objeto de nuestro estudio se considera la ampliacion de la red electrica en aproximadamente 3 kilometros.

Ilustración II.23 caminos de terracería que comunican al proyecto y donde planea la instalación de la red eléctrica.

Al interior del predio la red eléctrica será subterranea, se proyecta que las casas cuenten con sistema de celdas solares es decir se manejará sistema combinado de suministro de energia.

Para el el suministro del agua potable se gestionarán dos pozos profundos ante CONAGUA , el abastecimiento a las viviendas será mediante bombeo para lo cual se instalará un tanque elevado de 100 M^3.

Al no existir drenaje, se contempla que cada casa habitacion cuente con un biodigestor,

El sistema de comunicación telefonica e internet sera por medio del contrato de una empresa especializada en la materia.

Para atender el tema de residuos solidos urbanos, se firmará convenio con el municipio para que proporcione el servicio dentro del complejo inmobiliario y estos sean depositados en los sitios autorizados por el ayuntamiento en las diferentes etapas del proyecto.

El caso de los residuos organicos, seran aprovechados para elaborar composta y reincorporarlos en las areas de jardines que contará el proyecto .

Los servicios y materiales requeridos para la realizacion del proyecto se enuncian de la siguientre manera:

- Arrendamiento de maquinaria, equipo pesado y ligero, trascabos, retroexcavadora, camiones de volteo, camiones pipa, revolvedoras y herramienta menor.
- Personal para ejecución de las diferentes actividades del proyecto: mano de obra general y especializada.
- Combustible para vehículos y maquinaria
- Material de construcción, material pétreo, vigas, laminas, madera, pipas de agua, entre otros.
- Servicios de traslado y disposición final de los distintos residuos que se lleguen a generar.
- Servicios de jardinería, piscinas y mantenimiento en general
- Servicios de urbanización: electrificación, agua potable, internet, servicio de T.V., telefonía, drenaje.
- El personal responsable de la obra se comunicará vía radios de comunicación.

.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto "Fraccionamiento BIOTERRA" se establecerá en un polígono general con una superficie de 53,396.59 m^2, que esta esta subdivido en 7 manzanas donde se construirán 83 lotes, 2 áreas verdes, Equipamiento/estacionamiento, vialidades y dos áreas de donación

A. 7 polígonos para lotificación divididos por fracciones (MANZANAS)
B. Área de vialidad (Avenida, Bulevar, Calles)
C. Área verde
D. Área de amenidades futura BIOTERRA
E. Área de equipamiento/Estacionamiento

El área de Amenidades Futuras es el polígono que limita con la zona federal marítimo terrestre, que mediante reglamento interno se prohibirá la construcción cimentada en dicha área, únicamente se permitirá la construcción de infraestructura de fácil remoción, como camastros y sombrillas.

Tabla II-23 Superficies de los polígonos

MANZANAS	LOTES	SUPERFICIES M^2	MANZANAS	LOTES	SUPERFICIES M^2
M1	L1	803.13	**M3**	L1	390
M2	L1	507		L2	390
	L2	390		L3	390

	L3	390		L4	390
	L4	390		L5	390
	L5	390		L6	390
	L6	390		L7	390
	L7	390		L8	390
	L8	390		L9	389.96
	L9	390		L10	387.83
	L10	390		L11	383.14
	L11	390		L12	382.53
	L12	390		L13	377.83
	L13	390		L14	374.5
	L14	390		L15	371.16
	L15	390	**M5**	L1	390
M4	L1	507		L2	390
	L2	390		L3	390
	L3	390		L4	390
	L4	390		L5	390
	L5	390		L6	390
	L6	390		L7	390
	L7	390		L8	390
	L8	390		L9	390
	L9	390		L10	390
	L10	390		L11	390
	L11	390		L12	390
	L12	390		L13	390
	L13	390		L14	390
	L14	390	**M7**	L1 **DONACIÓN**	1651.43
	L15	390		L2	466
M6	L1 **DONACIÓN**	1685.21		L3	401.38
	L2	466		L4	390
	L3	401.37		L5	390
	L4	390		L6	390
	L5	390		L7	390
	L6	390		L8	390
	L7	390		L9	390
	L8	390		L10	390
	L9	390		L11	390
	L10	390		L12	390
	L11	390	**ÁREA VERDE 1**	390	
	L12	390	**ÁREA VERDE 2**	390	
	L13	390	**EQUIPAMIENTO**	724.47	
AMENIDADES FUTURAS	2014.68		**AVENIDA DEL MAR**	12619.362	
BULEVAR PAROTA	620.209		**CALLE ARENA**	116.988	
CALLE BRISAS	116.987				

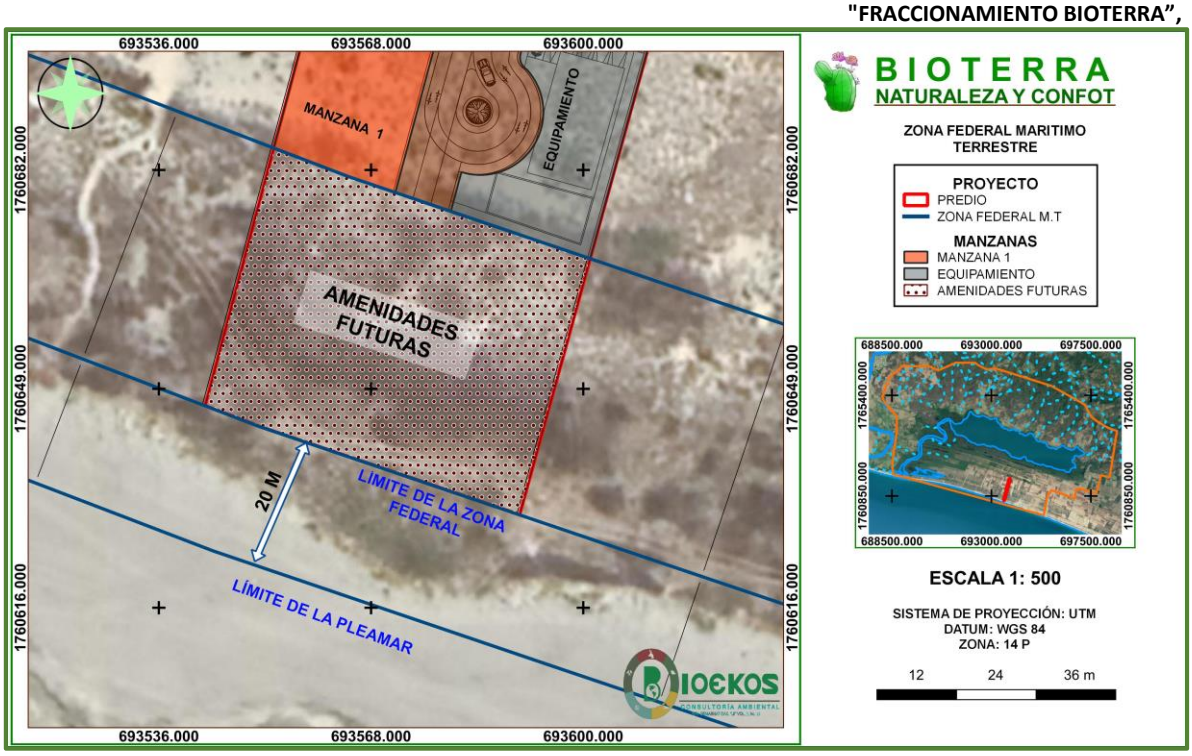


Ilustración II.24 Área de amenidades futuras y su colindancia con zona federal marítimo terrestre.

Para la ejecución del proyecto se consideran tres etapas

1. preparación del sitio
2. Construcción
3. Operación Y mantenimiento

Las etapas de preparación del sitio y construcción se pretende que se desarrollaran en un pedio de 15 años. y la operación y mantenimiento estimada para 50 años.

II.2.1 **Programa general de trabajo**

Para la realización de las obras constructivas mencionadas, se solicita un periodo de tiempo para las actividades de preparación del sitio y construcción de 15 años a continuación se presenta el programa de trabajo cabe mencionar que los trabajos de delimitación de Desmonte y despalme se proyecta en un periodo de 3 años fin de dar ventajas en proporcionar tiempo suficiente para el desplazamiento de fauna que pudiera existir, restauración y reubicación de flora y reducir la erosión en el suelo debido a que los trabajos se desarrollaran de forma progresiva.

Tabla II-24. Programa de trabajo

Etapas	Obras y Actividades	Años														Años
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	50
Preparación del sitio	Delimitación desmonte y despalme																
	Trazos y nivelación																
Construcción	Excavaciones																
	Cimentación																
	Rellenos y compactación																
	Edificación (Soportes verticales, horizontales muros lozas y pisos)																
	Instalaciones (sanitarias, hidráulica, eléctricas y de datos)																
	Acabados (Aplanados, plafones losetas, pintura, carpintería y herrería)																
	Construcción de albercas																
Operación y mantenimiento	Mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes																
	Recolección de RSU																

II.2.2 ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

El proyecto considera un Reglamento Interno de convivencia y calidad de vida de todos los residentes del Fraccionamiento BIOTERRA, velando además por la mejor conservación de los bienes comunes, el entorno natural, el aseo, la seguridad y salubridad del Fraccionamiento.

Todos los habitantes o arrendatarios de viviendas se obligan a cumplir las normas establecidas en el reglamento independientemente de que ocupe su vivienda o no.

Todo lo relacionado con las construcciones de la vivienda del fraccionamiento **BIOTERRA**, se tendrá la coordinación directa con las administraciones distintas del Municipio de San Pedro Mixtepec, Juquila, Oaxaca, para hacerles de su conocimiento el contenido del reglamento y ellos también respeten su contenido, al momento de expedir licencias y permisos correspondientes.

Con el fin de lograr el cumplimiento de lo establecido en el Reglamento, se designará un Comité Administrativo, Comité de Integración de aprobación de proyectos **(CAP)**, y de un administrador de Fraccionamiento, quienes serán los organismos responsables de llevar a cabo la administración, control y vigilancia de lo aquí establecido.

La revisión y autorización de proyectos consta de tres etapas:
Se deberá entregar un formato digital (USB) con la siguiente información:

1era Etapa - Propuesta Esquemática:
Memoria descriptiva del proyecto:

- Distribución de espacios con plantas esquemáticas.
- Intenciones de lenguaje arquitectónico (volumetría)
- Materiales y acabados (Mood Board)

El formato de la información arquitectónica deberá de presentarse en formato DWG y en PDF en 90cm X 60cm (Plantas y alzados con criterios generales de acabados, especificando las restricciones y el lugar de estacionamiento, vegetación, etc.)

2da Etapa - Tres Revisiones:

1. Proyecto Arquitectónico (1ra. revisión)
2. Proyecto Arquitectónico (2da. revisión).
3. Proyecto Arquitectónico y criterio de instalaciones (3ra. revisión).

El formato de la información arquitectónica deberá de presentarse en formato DWG y en PDF en 90cm X 60cm (3 juegos de planos completos: 1 para el CAP, 1 que deberá estar disponible en todo momento en la construcción de la obra y 1 para el acervo general del fraccionamiento).

3era Etapa - Entrega final para autorización:

Proyecto ejecutivo, ingenierías y memorias de cálculo (dos carpetas para aprobación). Cabe señalar que una carpeta la conserva el CAP, otra debe estar en obra disponible para las supervisiones.

Delimitación del polígono rescate y reubicación de flora y fauna

Una de las primeras actividades será realizar la delimitación del poligono, esta se ejecutará con técnicos especializados en topografía y con equipo del mismo, conformado por cuadrillas con la intensión de que este grupo de trabajo ubique los puntos físicos marcándolos con estacas de madera de acuerdo a las coordenadas que marca cada uno de las diferentes etapas constructivas.

II.2.2.1 Rescate de especies

Los trabajos de rescate de flora y fauna para la realización del proyecto, serán realizados previo a las acciones de desmonte o de remoción de la vegetación, los mismos abarcaran el rescate de especies de vegetación y fauna, se estima que la duración de los rescates será al menos de 15 días de anticipación a los trabajos de desmonte, ya que para poder asegurar un rescate eficiente se requiere de la capacitación del personal que se contrate, específicamente para garantizar la protección de las especies de flora y fauna.

El rescate de especies de flora, tendrá como fin recuperar ejemplares que puedan ser importantes desde el punto de vista social y/o ambiental, ya sea porque las mismas tienen algún nivel de importancia ecológica, o porque se trata de ejemplares que tienen la capacidad de sobrevivir una vez que se le remueva de su sitio de origen y durante su trasplante en las tareas de reubicación.

Cabe comentar que de acuerdo al tipo de vegetación que se encuentra en los terrenos con pretendido Cambio de Uso de Suelo, se trata de especies que corresponden a Vegetación de duna costera. El rescate de ejemplares de especies de vegetación obedecerá a la aplicación de criterios que tienen como propósito garantizar la sobrevivencia de los ejemplares.

De las especies encontradas en el predio y por su talla no sea posible su rescate se hará un programa de colecta de germoplasma previa autorizacion de la SEMARNAT para que una vez obtenidas se reproduzcan en la las instalaciones instalaciones preparadas para la recepción, manejo y cuidado de la vegetación.

La **limpieza** se realizará una vez que el personal encargado de realizar el rescate de flora y fauna silvestre haya liberado las áreas. Hay que considerar que el desmonte se realizará en forma gradual. Una vez hecho el trazo de la casa se permite limpiar completamente esa zona mas un máximo de 5 m perimetrales al trazo. Adicionalmente se podrá limpiar el área que en un futuro se utilizará como estacionamiento para que durante la obra funcione como patio de maniobras.

La limpieza se realizará con la ayuda de herramientas mecánicas y manuales como motosierra, hacha y machete:

Las actividades de desmonte son las siguientes:

Desmonte: Consiste en cortar los árboles, eliminar arbustos, hierba o residuos de siembras.
Despalme: consiste en eliminar la capa organica.
Limpieza y disposición final: es el retiro del producto del desmonte picarlo y resguardarlo para incorporarlo a las áreas verdes como composta.

El proceso de desmonte se iniciará manualmente derribando los arboles con motosierra una vez terminada dicha actividad se procederá a utilizar retroescavadora apoyada con camiones de volteo para extraer el material vegetativo**.**

Posteriormente se iniciaran las actividades del despalme, para esta actividad se utilizará la retroescavadora y camion de volteo, con el objetivo es remover el material organico.
En la actividad de desmonte y despalme se utilizará agua cruda por medio de pipas para evitar la generacion de polvos. Todas estas actividades se realizaran en horario diurno.

Trazo: Para realizar el trazo de la casa y la limpieza del terreno es necesario concertar con la administración una cita con por lo menos una semana de anticipación para que un responsable del CAP esté presente y supervise los trabajos, estos se efectuarán manualmente para delimitar las áreas que serán destinadas para llevar a cabo actividades de excavación y construcción.

Nivelación.
Cuando se requieran rellenos o nivelación del terreno, se deberá buscar una alteración mínima en la topografía del terreno, acomodando los volúmenes de la construcción armónicamente y de acuerdo con la topografía natural del terreno.
Para determinar en el campo las elevaciones de todos los puntos característicos replanteados de las estaciones con cadenamientos cerrados a cada diez metros.

Para los trabajos de trazo y nivelación se utilizará estación total y una cuadrilla de personal coordinados por topógrafos.

II.2.3 **ETAPA DE CONSTRUCCION.**

Normas de diseño
Los diseños de las construcciones pueden variar, sin embargo, deben respetar todos los lineamientos de diseño con la finalidad de mantener una armonía visual en el conjunto; se debe tomar en cuenta el paisaje inmediato y lejano.

Se deben respetar los siguientes aspectos:

Naturales

- Topografía.
- Vegetación endémica existente y de la zona

Artificiales

- Infraestructura general del Fraccionamiento.
- Construcciones contiguas.

Normas y Restricciones para el diseño de vivienda

Todas las construcciones se apegarán a las restricciones marcadas en el "Plano Regulador de Terrenos" previamente acordado por el Comité Técnico y el CAP de BIOTERRA y aprobado por la Asamblea de propietarios.

1. Toda construcción deberá respetar una restricción perimetral (frontal, lateral y de fondo) de 2m (Manzanas 1, 2 y 3), 3m (Manzanas 4 y 5) y 4m (Manzanas 6 y 7) paralela a las colindancias del terreno, de acuerdo con el "Plano Regulador de Terrenos". La restricción perimetral de 2, 3 y 4m es en donde se deberán de distribuir las siguientes áreas:

    - Áreas verdes, caminos y/o andadores de materiales permeables y deberán quedar libres de toda construcción (estacionamientos descubiertos o cubiertos, pergolados, volados, losas macizas y/o elementos arquitectónicos).

    - Accesos vehiculares, andadores, terrazas descubiertas, paneles solares, muretes bajos hasta 1.20m de alto y 2m de largo, (delimitaciones vegetales) jardineras y espejos de agua que resalten la composición arquitectónica de estas áreas.

2. Los estacionamientos propios y/o de visitas se podrán ubicar después del área de restricción de 2m perimetral.

3. Volúmenes y/o nichos de instalaciones para albergar tanques de gas, botes de basura, cajones para composta etc. Se permitirán ubicar después de los primeros 2m de restricción perimetral.

4. En el caso de albercas, éstas deberán ser construidas después del área de restricción de los 2m.

5. En ninguna circunstancia está permitido invadir las áreas de restricción de los 2m con balcones, terrazas cubiertas o elementos arquitectónicos que sean habitables.

6. Queda estrictamente prohibido invadir las áreas comunes del desarrollo residencial (banquetas, caminos, andadores, cuerpos de agua, áreas verdes, etc.) con construcciones propias, materiales de construcción y/o cualquier elemento que se ocupe en la obra.

7. En planos arquitectónicos y estructurales se deberán indicar con línea punteada las restricciones del terreno (restricciones perimetrales).

Restricción de los 2 m, frente, fondo y lateral

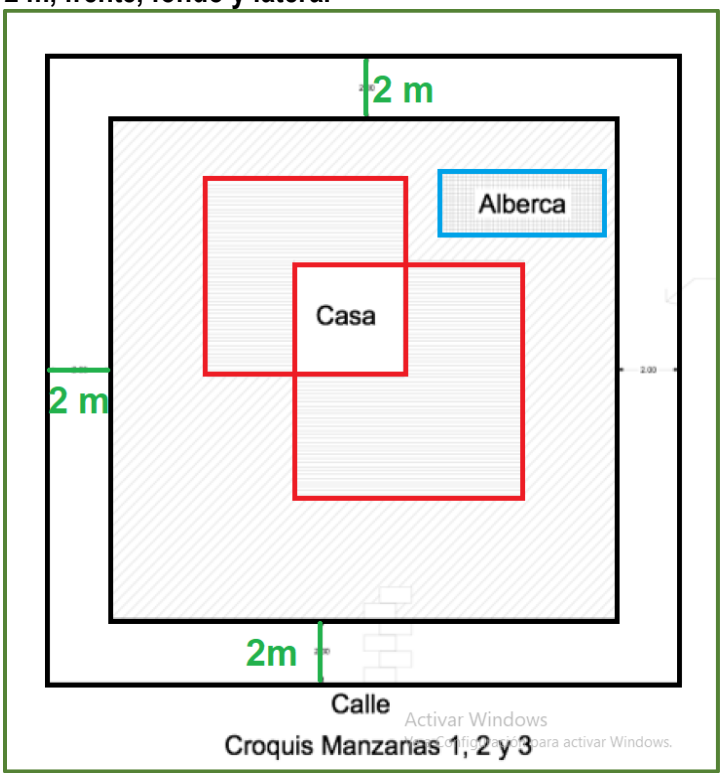


Ilustración 3.24 Restricción de 2m Para las manzanas 1, 2 y 3

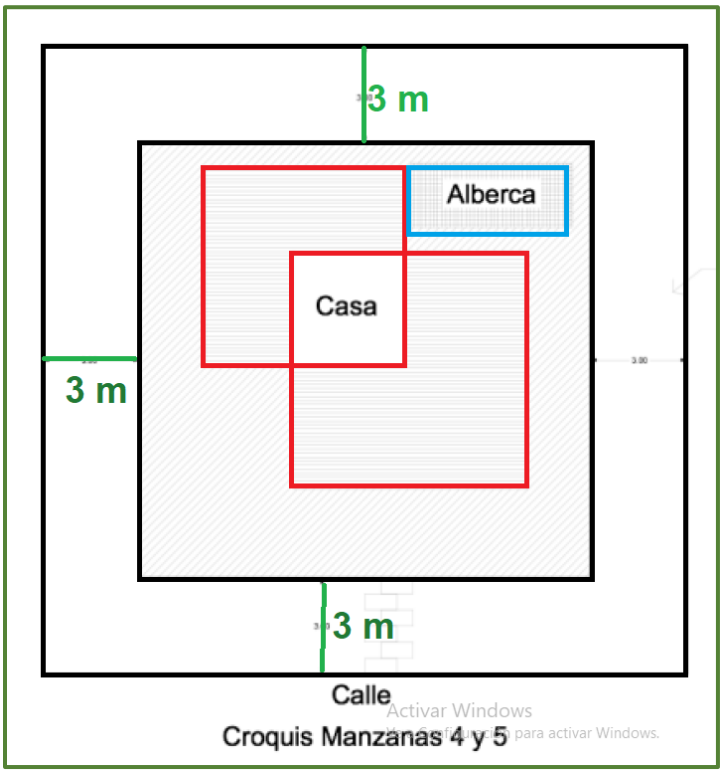


Ilustración 3.25 Restricción de 3m Para las manzanas 4 y 5

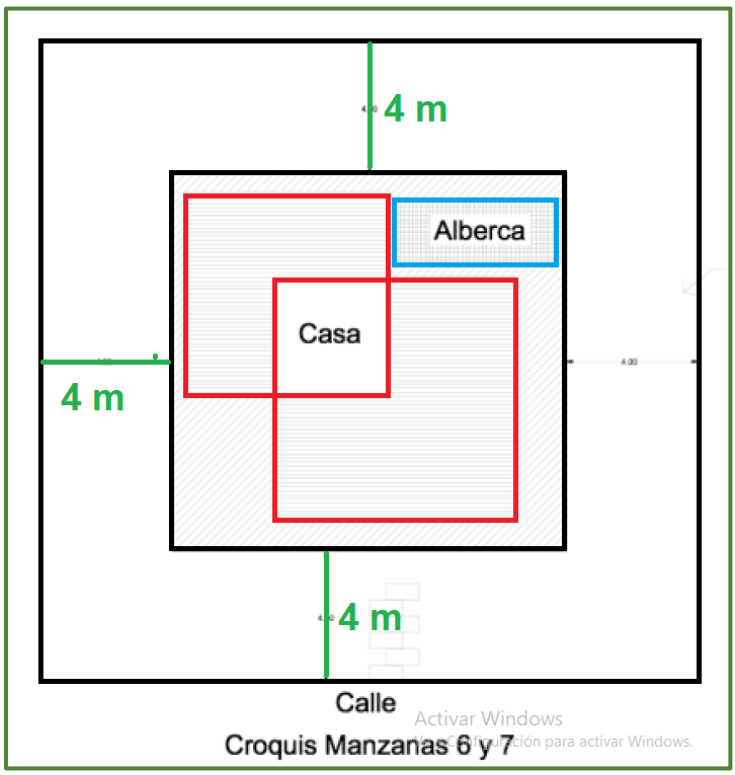


Ilustración 3.26 Restricción de 4m Para las manzanas 6 y 7

Coeficiente de ocupación del suelo (COS)

Los coeficientes máximos de ocupación del terreno (área máxima de desplante expresada en M^2) deberán responder a los siguientes índices según el tipo de terreno:

- Manzana 1, 2 y 3 deberá respetar un área máxima de desplante 248.8 M^2.
- Manzana 4 y 5 deberá respetar un área máxima de desplante 189.55 M^2.
- Manzana 6 y 7 deberá respetar un área máxima de desplante 138.48 M^2.

Las construcciones descubiertas como: plazas peatonales, andadores, terrazas, jardineras, estacionamientos y volúmenes y/o nichos de instalaciones NO se considerarán en el cálculo del COS.

Será obligación del propietario y fideicomisario adherente y/o constructor responsable respetar y no rebasar los m2 de desplante (COS) correspondientes a su terreno al momento de comenzar su obra y/o después en alguna ampliación o remodelación en BIOTERRA.

Coeficientes de utilización del suelo (CUS)

Los coeficientes máximos de construcción del terreno (área máxima permitida de construcción expresada en M^2) deberán responder a los siguientes índices según tipo de terreno:

- Manzana 1, 2 y 3 deberá respetar un área máxima de construcción 423 M^2
- Manzana 4 y 5 deberá respetar un área máxima de construcción 417 M^2
- Manzana 6 y 7 deberá respetar un área máxima de construcción 415 M^2.

La subdivisión de los terrenos queda estrictamente prohibida

Alturas de las construcciones

Números máximos de niveles y altura máxima de construcción.

Manzana 1,2 y 3

Los terrenos pertenecientes a la manzana 1, 2 y 3 tienen una altura máxima permitida de 5.50 metros, es decir dos niveles a partir del nivel de desplante, el área superior construible en la segunda planta no debe exceder un 70% del total del área de desplante y su dimensión más larga debe ubicarse en el sentido paralelo de la avenida; el área restante del segundo piso debe estar conformado por terraza/palapa, con el fin de no bloquear las vistas de las construcciones vecinas debe evitarse el uso de muros, se recomienda el uso de celosías y elementos permeables.

Manzana 4 y 5

Los terrenos pertenecientes a la manzana 4 y 5 tienen permitida una altura máxima de 7.84 metros, es decir tres niveles a partir del nivel de desplante, el segundo nivel puede estar construido al 100% del área de desplante y el área superior construible en la tercera planta no debe exceder un 20% del total del área de desplante y su dimensión más larga debe ubicarse en el sentido paralelo de la avenida; el área restante debe estar conformado por terraza/palapa, con el fin de no bloquear las vistas

de las construcciones vecinas, debe evitarse el uso de muros, se recomienda el uso de celosías y elementos permeables.

Manzana 6 y 7

- Los terrenos pertenecientes a la manzana 6 y 7 al interior del fraccionamiento tienen permitida una altura máxima de 7.84 metros, es decir tres niveles a partir del nivel de desplante, el área superior construible en la tercera planta puede ser del 100% del total del área de desplante y su dimensión más larga debe ubicarse en el sentido paralelo de la avenida.

- Los terrenos pertenecientes a la manzana 6 y 7 al exterior del fraccionamiento tienen permitida una altura máxima apegada al reglamento de construcción del Municipio y el Estado ya qué contarán con uso de suelo Mixto.

El nivel de desplante de un terreno se considera como el nivel medio del terreno natural (independientemente del nivel de banqueta en el frente del predio).

Para volúmenes con cubierta plana se permitirá la altura total del lote más un pretil no mayor a 1.00 metro; estas construcciones deben apegarse a las alturas determinadas por el reglamento y no podrán exceder las alturas consideradas por la lotificación.

La altura de las losas inclinadas NO podrá exceder las alturas máximas establecidas por la lotificación (del pie del muro hasta la cumbrera de la losa). No se permitirá construir tapancos dentro de las losas inclinadas cuando éstos representen un tercer nivel habitable.

En ningún caso podrá haber volúmenes de más niveles o volumetrías que aparentan tener más niveles vistos desde cualquier punto del desarrollo residencial y/o áreas comunes.

En cualquier edificación la altura máxima de entrepiso será de 2.75m (distancia entre el piso terminado y el lecho superior de la losa), las dobles alturas en espacios de losa plana e inclinada serán de 5.50m como máximo.

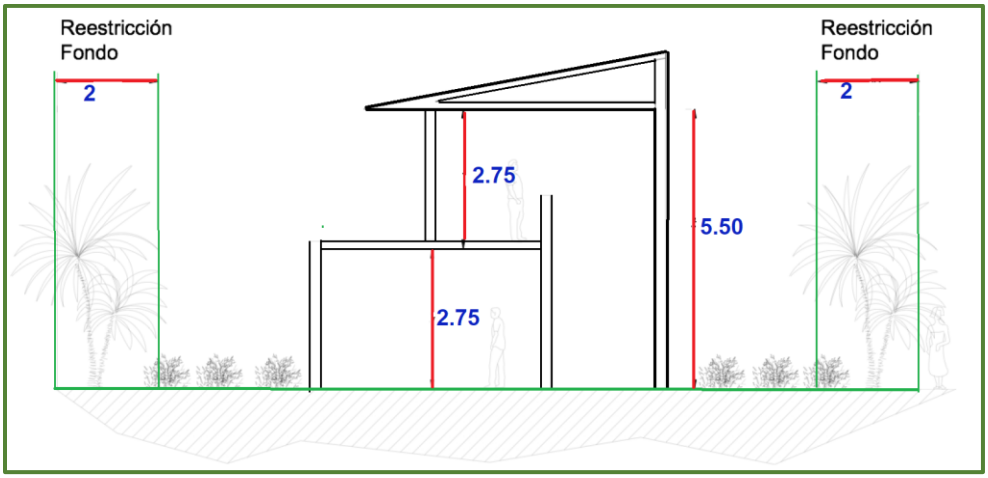


Ilustración 3.27 Croquis de alturas en Manzana 1, 2 y 3

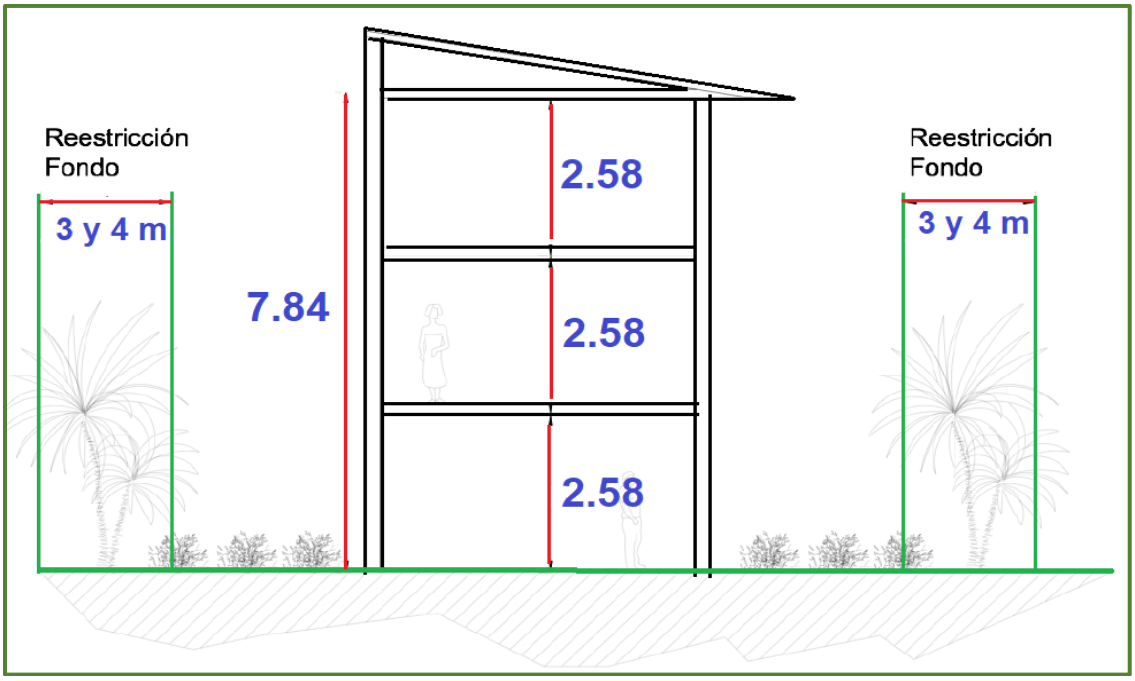


Ilustración 3.28 Croquis de alturas en Manzanas 4, 5, 6 y 7

Estacionamientos

1. Los estacionamientos se podrán ubicar después de los primeros 2m de restricción (con o sin cubiertas). Respetando también 2m en las colindancias laterales y 2 m de restricción del fondo del terreno.

2. Todos los terrenos deberán contar con 2 cajones de estacionamiento, como mínimo.

3. En caso de la fusión de 2 o más terrenos se deberá contar con 3 cajones de estacionamiento, como mínimo.

4. Los cajones ubicados después de los 2m de restricción se podrán techar con cubiertas ligeras como pérgolas y solo se podrá utilizar cristal claro o palas para evitar que se mojen los autos; no está permitido utilizar ningún tipo de plástico (como policarbonato, lonas, plásticos, etc.). Las cubiertas se deberán integrar al diseño general de la volumetría de la casa. Estas cubiertas se tomarán en cuenta para el cálculo del COS y CUS del proyecto arquitectónico y deberán ser especificadas en dicho proyecto.

5. Otros vehículos grandes como botes, remolques, casas rodantes, etc. que vayan a ser estacionados constante o permanentemente en el terreno de que se trate, deberán ser considerados para prever dentro del proyecto arquitectónico un estacionamiento específico para este tipo de vehículos, el cual deberá cumplir con todos los requisitos de estacionamientos propios antes mencionados.

6. En ningún caso se permitirá la colocación de puertas y/o rejas en los estacionamientos ubicados en las áreas de restricción.

7. Los materiales sugeridos para pisos de estacionamientos, andadores y caminos son: terracerías, tratamientos de grava, huellas de piedra, barro o adoquines.

8. Para evitar el impacto visual de los estacionamientos se recomienda dejar la vegetación natural del sitio o disimularlos con taludes discretos; se podrán construir elementos bajos como jardineras, arriates y/o muretes bajos (hasta 1.2 m de altura y 2 m de largo). Los coches deberán de ser lo menos visibles posibles desde la calle.

9. El CAP analizará las propuestas de estacionamientos presentados en el proyecto arquitectónico y sólo aprobará aquéllas que no afecten a los terrenos vecinos ni a la imagen del conjunto.

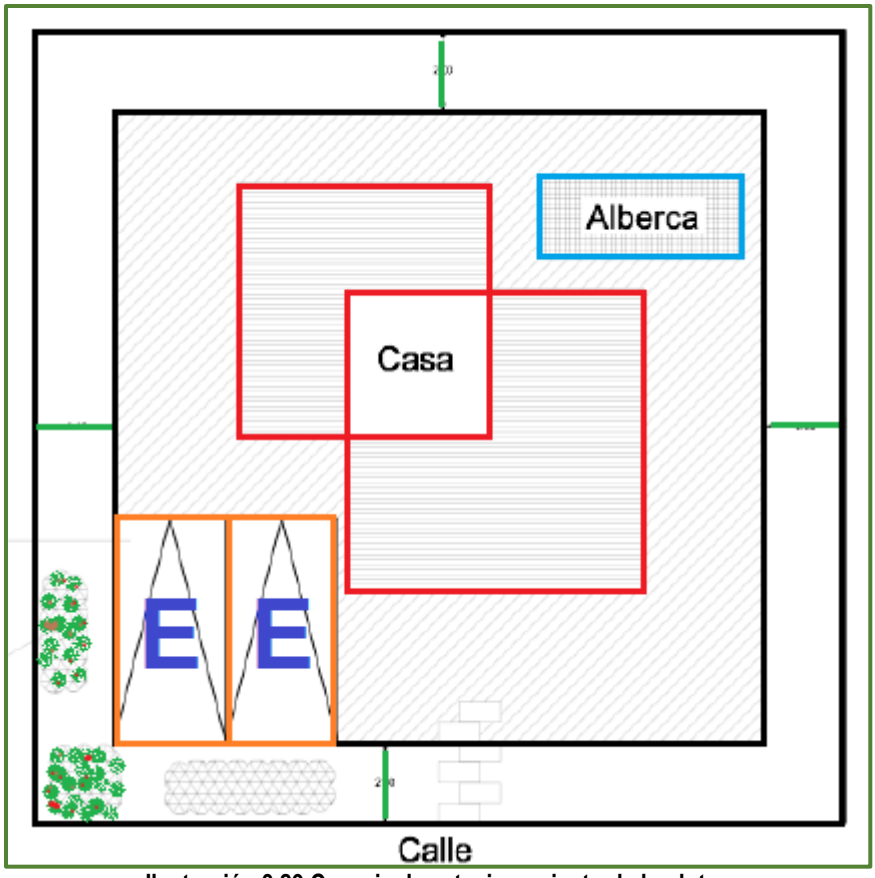


Ilustración 3.29 Croquis de estacionamiento de los lotes

Es importante tener en cuenta que los diseños de las casas y jardines deberán armonizar con el entorno.

Excavaciones. Las excavaciones serán realizadas gradualmente en las áreas donde se pretende la construcción de las cadenas y castillos que le darán soporte a toda la obra, tomando en cuenta la topografía del predio.

Se realizarán escavaciones a 1.20 de profundidad a cielo abierto en el terreno natural, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto y los planos de construcción se realizarán por medios mecánicos y de acuerdo a las marcas hechas por la cuadrilla del equipo de topografía, el material de desecho sera utilizado para nivelacion de areas dentro del predio.

Rellenos

El material de relleno para compactacion sera suministrado de bancos autorizados.

Edificacion (Soportes verticales , horizontales muros lozas y pisos)

Para determinar del tipo de cimentación a desarrollar para los tres diferentes tipos de casas, se realizó un estudio de geofísica (anexo) de acuerdo a los resultados el tipo de cimentación determinada será a través de losa de cimentación, con trabes invertidas, desplantadas a 1.20 metros de profundidad con una base sólida de material compactado al 90 % Proctor desde el cimiento.

Muros

El juego de planos de los muros y techos debe ser usado para dar movimiento e interés visual a la construcción y para ayudar a que se relacione adecuadamente con el paisaje circundante.

Está prohibida la utilización de muros curvos, salvo autorización expresa del CAP en caso de que lo considere adecuado al entorno y que sea un buen proyecto.

1. No se permitirán muros con vértices de ángulos muy cerrados ni geometrías agresivas.

2. Los muros, muretes y pretiles podrán ser rematados con un repisón sencillo y discreto; no se permiten los remates tipo “pecho de paloma” con curvas u ornamentos excesivos. Si se pretende utilizar cualquier tipo de remate, se deberá dibujar y especificar en los planos como un detalle arquitectónico para ser aprobado por el CAP.

3. Los materiales permitidos para los acabados de los muros son:
   - Piedras naturales de la región, lajas de colores claros que se mimetizan con el medio ambiente, recinto, adobe y barro de color natural.
   - Maderas naturales (junta del color o a hueso)

4. En ningún caso se aceptarán mármoles de colores caprichosos, piedras oscuras, ni materiales o colores reflejantes.

5. Aplanados finos, siempre pintados conforme a los colores autorizados, cualquier otro color deberá de ser aprobado por escrito por el CAP.

6. No se permiten recubrimientos de plástico, aluminio, PVC, asbestos o materiales de imitación madera.

7. Cualquier otro material deberá ser revisado y autorizado por el CAP.

8. Los colores en fachadas deben ser en gama tierra buscando la mayor integración posible con el paisaje natural. Consultar "Paleta de colores BIOTERRA".

Fachadas

En todas las Zonas queda prohibido el uso de los siguientes materiales en fachadas:

- El block de concreto en forma aparente; los elementos aparentes de concreto armado, incluidas cadenas y columnas; así como los revestidos de material plástico, metálicos, asbestos, varillas, acrílicos o perfiles de acero.
- Los perfiles tubulares; el aluminio natural, blanco o dorado; el cristal flotado; el bronce y el vidrio-espejo o polarizado; y la pintura plateada, dorada, o fosforescente.
- Los mármoles, mosaicos, terrazos, vitroblock y cualquier material semejante.

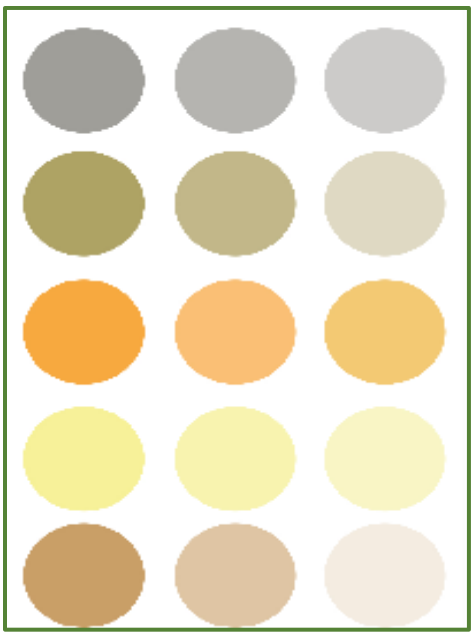


Ilustración 3.30 Paleta de colores BIOTERRA

Columnas

1. Las columnas exteriores deberán obedecer a las siguientes características: Formas rectas y continuas de bases cilíndricas, cuadradas y rectangulares; en el caso de columnas metálicas podrán ser en perfil "I"; no se permitirá columnas de formas triangulares o líneas curvas.

2. No se permitirá el uso de capiteles o basamentos adornados en ningún caso. Todo detalle que se pretenda incluir en las columnas deberá dibujarse y especificarse en los planos como un detalle arquitectónico para ser aprobado por el CAP.

Los materiales permitidos para las columnas son:

- Aplanado fino, semi fino y pintado según colores BIOTERRA.
- Acero acabado pintado en colores mate
- Madera acabados naturales (barnices o tintas mates) Consultar "Paleta de colores BIOTERRA"

Vanos y Ventanas

Los vanos deberán representar una proporción del 35% del área total de las fachadas de las construcciones como máximo; para el cálculo y diseño se tomará en cuenta la suma de superficies de todas las fachadas.

1. Los vanos y ventanas siempre serán formados por líneas rectas, no se permitirá el uso de esquinas redondeadas o arcos en ventanas y vanos, salvo autorización expresa del CAP.

2. Los ventanales de grandes dimensiones se podrán utilizar cuando no sean directamente visibles desde las vialidades y áreas comunes.

3. El CAP se reserva el derecho de rechazar ventanas, ventanales, vanos o balcones que representen una invasión a la intimidad de las casas vecinas.

4. Se prohíben los barrotes y rejas en ventanas. Las ventanas deben quedar descubiertas. La herrería debe limitarse a barandales, marcos de ventanas y elementos estructurales.

Los materiales permitidos para ventanas son:

- Vidrio transparente; no se permiten vidrios de otros colores.
- Vidrio esmerilado claro (para áreas privadas como baños y vestidores); no se permiten micas de colores o figuras.
- Cancelería de aluminio (negro, café o blanco)
- Cancelería de herrería con acabado pintado
- Cancelería de PVC (negro, café o blanco)
- Cancelería de madera (colores naturales)

- No se permite la colocación de materiales plásticos (policarbonato, acrílicos, etc.) en vanos horizontales y verticales Consultar "Paleta de colores BIOTERRA",

Cortinas

Sólo se permitirá la colocación de los siguientes tipos de cortinas:

- Persianas horizontales o verticales color blanco o hueso.
- Persianas de madera color natural.
- Persianas o cortinas enrollables, romana o plisada con tela Oscura o translúcida en color blanco o hueso.
- No se permitirán cortinas de ningún color, estampado, textura, bordado o diseño.
- Al interior del proyecto se podrá colocar cualquier otro tipo de cortina, siempre y cuando ésta no sea visible desde el exterior.

Cubiertas Planas e Inclinadas

Las techumbres y cubiertas deberán ser trabajadas y tratadas como una quinta fachada, con el objeto de que todos los terrenos tengan una vista de la misma calidad escénica.

No se permitirán las sombrillas o cubiertas tipo velarías (lona, tela, plástico, etc.) en terrazas elevadas o azoteas. En el caso de pérgolas, éstas deberán estar remetidas al menos 2.00m con respecto al paño de fachadas principales hacia la calle, quedando su instalación sujeta al visto bueno del CAP.

Las cubiertas planas e inclinadas deben cumplir las siguientes características:

- En el caso de los techos planos destinados a azoteas, éstos se podrán tratar como "azoteas verdes" mediante el uso de vegetación para la implementación de jardines elevados.
- Los aleros de techos inclinados no deberán llegar a menos de 2.50 m del terreno natural o nivelado. Se recomienda que los aleros tengan un mínimo de voladizo de 0.60 metros y un máximo de 1.50 metros, los cuales podrán ubicarse en las zonas de restricción frontal, lateral y de fondo, y no se consideran para efecto del COS y CUS.
- Las cubiertas inclinadas no deberán estar ocultas detrás de pretiles que impidan ver los trazos diagonales en fachadas.
- Se podrán colocar tragaluces planos en techos inclinados, siempre y cuando se hagan todos los esfuerzos para asegurar que no causarán ningún tipo de reflejo o molestia a vecinos, ya sea en terrenos adyacentes, vialidades o áreas comunes, debiendo observar las mismas condiciones para tragaluces en cubiertas planas. En todos los casos, los tragaluces estarán sujetos a la aprobación del CAP para asegurar que se cumplen estos objetivos. Los tragaluces no deben rebasar el 15% del área total del techo.

- Los materiales y recubrimientos autorizados en cubiertas inclinadas son tejas de barro cocido en color y acabado natural o palma. No se permitirá ningún otro tipo de acabado en cubiertas inclinadas.

Pérgolas

Se permitirá el uso de pérgolas, para cubrir patios, pasillos y terrazas, así como áreas de estacionamiento ubicadas en zonas libres de la restricción frontal, lateral y de fondo de 2m paralelas a las colindancias del terreno

1. Las pérgolas deben estar integradas al diseño de la construcción.

2. Deberán ser estructuras ligeras que permitan el paso parcial de la luz.

3. Las pérgolas no podrán estar cerradas por rejas o muros (salvo que estén apoyadas contra las construcciones que se encuentran dentro del área de construcción)

4. Las pérgolas podrán también estar rematadas con cristal transparente para evitar la lluvia, está prohibido utilizar policarbonatos, telas, lonas o cualquier otro recubrimiento plástico. Los proyectos que contemplen pérgolas con cristal deberán especificarlo, para ser tomadas en cuenta para la cuantificación de los m2 de construcción.

5. No se podrá habitar la parte superior de las pérgolas en ningún caso. Las pérgolas con cubierta de cristal se cuantifican para el cálculo del COS y CUS. Las pérgolas podrán ser fabricadas en:
    - Acero
    - Madera
    - Aluminio color negro
    - Concreto
    - Cualquier otro material deberá ser aprobado por el CAP
    - Las columnas de las pérgolas podrán ser:
    - Madera natural
    - Concreto aparente con acabado martelinado o pintado
    - Aplanadas y pintadas según los colores de la paleta aprobada de BIOTERRA
    - Cualquier otro material deberá ser aprobado por el CAP
    - Consultar “Paleta de colores BIOTERRA”

Elementos arquitectónicos:

Con el propósito de eliminar o minimizar su presencia visual, las instalaciones requeridas en techos o fachadas se deberán mantener totalmente ocultos e integrar lo más posible al diseño de construcciones.

- Volúmenes para albergar tanques de gas, botes de basura, cajones para composta etc:

Su construcción se permitirá después de los 2, 3 o 4m de restricción a las colindancias perimetrales y éstas deberán ser hechas con muros bajos, cubiertas con techumbres macizas, puertas tipo louver para permitir la ventilación y evitar la vista; estas construcciones no deberán rebasar una altura mayor al 1.20m ni 2m de longitud.

- Acometida de luz y agua: se recomienda tener un solo nicho de acometidas, éste deberá tener un diseño acorde a la volumetría de la casa y será obligatorio el uso de puertas tipo louver para poder ocultar los medidores
- En cada casa se deberá contar con una cisterna de almacenamiento de agua potable con capacidad mínima de 5000 lts. o lo necesario para cubrir el consumo previsto para 3 días y sistema hidroneumático para dar servicio a la casa. Conforme a los criterios aplicables en el municipio de San Pedro Mixtepec, Distrito de Santa Catarina Juquila, Estado de Oaxaca, las cisternas no se contabilizan para el cálculo de COS ni CUS, salvo que superen los 8 metros cúbicos de capacidad
- Se permitirá la instalación de tinacos elevados; dichos elementos se deberán mantener totalmente ocultos a la vista desde cualquier punto del conjunto, así como integrarse lo más posible al diseño de la casa; por ningún motivo éstos deberán representar un 3er nivel en las construcciones.
- Deberán instalarse medidores de agua para controlar la cantidad de agua de riego por lote, apegándose a los límites máximos de consumo que dé a conocer la Administración.
- Los tanques de gas se deberán ubicar en lugares no visibles, siempre cuidando que no sean lugares riesgosos o peligrosos; en el caso de ubicarlos en azoteas planas no deberán ser visibles desde calles u otras casas.
- El ramaleo de la instalación de gas deberá estar discretamente acomodado y pintado del color de la fachada de la casa; en caso de querer distinguirlos se pueden utilizar cintillos amarillos.
- Los calentadores de agua, tuberías e instalaciones para diversos servicios, etc. deberán ser confinados por muretes bajos u otros elementos permitidos en el Reglamento
- Los tiros de ventilación, aires acondicionados extractores o escapes de instalaciones, deberán de estar ocultos y no ser visibles desde las vialidades o áreas comunes.
- 10- Los paneles de control, sistemas de control de irrigación, paneles de seguridad, bombas, hidroneumáticos, equipos de alberca o cualquier otro tipo de instalación deberán estar discretamente ocultos para no ser vistos desde las vialidades, áreas comunes o terrenos colindantes.
- Todas las instalaciones como electricidad, teléfono, televisión por cable del conjunto serán subterráneas.
- Queda prohibido utilizar instalaciones, servicios o recursos provenientes de BIOTERRA como agua, electricidad y otros para suministro fuera del desarrollo.
- Las antenas satelitales de televisión, teléfono o cualquier otro equipo que se instalen en azoteas planas deberán estar ocultas por los pretiles o muretes bajos y pintadas según el color de la fachada o el recubrimiento de la azotea, el cableado siempre deberá ser interior y jamás pasar por las fachadas, no se permitirá la instalación de equipos fuera de los pretiles de azotea o en ningún lugar que sean visibles.

- Los cuartos de servicio, lavanderías y áreas de tendido de ropa deberán ser ocultas, evitando su vista desde la calle, terrenos vecinos y/o áreas comunes. Queda prohibido tender la ropa en lugares visibles, solo se permitirán tendederos completamente ocultos.
- Para albercas y jacuzzis se recomienda preferentemente la instalación de calentadores solares de agua (en vez de los tradicionales de gas), los cuales se podrán ubicar en azoteas y cubiertas planas siempre que no sean visibles desde calles u otras casas o en el piso cubiertos lateralmente con plantas; estos calentadores solares deben ser de marcas y modelos autorizados por el CAP y deberán estar incluidos en los planos de instalaciones para su autorización. Se prohíbe la instalación de calentadores solares o cualquier otro equipo en losas inclinadas o en cualquier lugar donde sean visibles.

Drenaje sanitario y pluvial

Durante el desarrollo de las diferentes actividades. Los propietarios de los lotes deberán contratar una empresa especializada para proporcionar baños portátiles a los trabajadores, esta misma empresa se encargará de la mantención y disposición final de los residuos.

Se instalarán Biodigestores debidamente para el manejo de aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto, estos serán revisados periódicamente por el CAP, afín de evitar contaminación del suelo y atmosférica.

A continuación, se presenta la información general del tipo de biodigestor a instalar en cada una de las casas.

Biodigestor Autolimpiable Rotoplas

Descripción del sistema de tratamiento

El sistema de tratamiento de aguas residuales individual mediante el uso del Biodigestor Autolimpiable es proyectado con el propósito de brindar solución a la problemática de la disposición y uso inadecuado de los desagües domésticos, así como también de los lodos generados por su tratamiento. El componente principal del sistema está conformado por el Biodigestor Autolimpiable Rotoplas, cuyo diseño incluye un proceso de retención de materia suspendida y degradación séptica de la misma, así como un proceso biológico anaerobio en medio fijo (biofiltro anaerobio); el primero de ellos se realiza en el tanque donde se lleva a cabo la sedimentación de la materia suspendida, mientras que el segundo proceso se lleva a cabo en la segunda cámara que está conformada por el filtro biológico. Se cuenta con un volumen destinado a la digestión de los lodos, desde donde son extraídos periódicamente mediante una tubería gracias a su diseño hidráulico, sin necesidad del uso de bombas ni ningún medio mecánico. La generación de gases es prácticamente imperceptible, son evacuados por el mismo sistema de ventilación del modulo sanitario, sin representar molestia alguna para el

usuario. Luego de su tratamiento el efluente séptico se deriva mediante una tubería de 2" a su infiltración en el terreno.

Información general del equipo

Estos equipos están Instalados en los lugares en donde se ofrecen los servicios de alimentación y hospedaje.

A continuación se presenta un resumen de las principales características del equipo como son sus dimensiones, ubicación de entradas y salidas, entre otras.

Descripción de los procesos:

Biodigestor Autolimpiable

El agua residual al ingresar al biodigestor autolimpiable lo hace directamente hacia la parte central e inferior del equipo por la tubería de ingreso de 4", es aquí donde se produce la sedimentación de los sólidos; luego de ello el agua residual asciende hasta la cámara siguiente conformada por una probeta constituida principalmente por aros de "pet" y material granular, lo hace a través de unos orificios ubicados en la parte lateral de la probeta de tal manera que las grasas y demás materiales flotantes no pueden ingresar, continuando estos su libre ascenso hacia la superficie libre; en esta zona se produce el tratamiento microbiológico ya que en la superficie del material plástico y de la gravas se conforman colonias de bacterias constituyendo así una biopelícula. Finalmente, el efluente del biodigestor autolimpiable es conducido mediante una tubería de 2" hacia el campo de percolación para su infiltración en el terreno.

Esta unidad de tratamiento cuenta con dispositivos de muestreo y evacuación de lodos, los cuales fluyen gracias a la hidráulica del diseño; los lodos descargan en un registro desde donde pueden ser retirados antes de la siguiente extracción, pudiendo mezclarse con cualquier tipo de suelo. Todo el proceso de tratamiento es netamente hidráulico fundamentado en procesos físicos y microbiológicos principalmente, que no requiere consumo de energía eléctrica ni productos químicos.

Registro de Lodos Constituido por una caja de dimensiones 0.60x0.60x0.60m. Puede ser de concreto o de mampostería, lo importante es que sea lo suficientemente resistente para poder proteger la válvula de lodos. Esta caja tiene doble función, primero la de albergar la válvula de lodos y segundo la de permitir la recepción de los lodos que se evacuarán periódicamente al realizar el mantenimiento de la unidad.

La base de la caja no debe ser de material impermeable solo se aprovisionará una capa de grava de 0.05m. para facilitar la percolación en el terreno. Sistema de Percolación del efluente Tratado El Sistema de Percolación estará basado en la utilización de zanjas de infiltración, cuya área neta requerida para el tratamiento estará determinada luego de la realización del test de percolación.

Recomendaciones generales para la instalación (ver guía de instalación).

Antes de la instalación del biodigestor autolimpiable hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Evitar colocar el biodigestor autolimpiable en un lugar de alto tránsito vehicular.
- No debe instalarse debajo de banquetas o patios, ya que dificultaría su mantenimiento.
- Considerar la posibilidad de futuras expansiones de la construcción, banquetas, patios, otros ambientes, etc. antes de seleccionar el sitio para la instalación.
- Previo a la conexión del biodigestor verificar que las tuberías y registro estén limpios de material de excavación.
- La tubería de ingreso debe tener una pendiente mínima de 2% para tener un buen arrastre de sólidos con líquidos.
- La nivelación es importante para que el equipo trabaje adecuadamente; después de nivelar se asegura la posición y se debe de llenar totalmente con agua.
- El terreno que circunda al biodigestor autolimpiable debe estar bien compactado, para ello se utiliza el mismo material de la excavación, pero previamente pasado por zaranda; esto siempre y cuando el material sea bueno.
- La compactación se realiza por lo general mediante el uso de un pisón manual. Si el material es cascajo lo recomendable es cambiarlo por arena gruesa
- En terrenos muy inestables se puede aplicar cemento en una mezcla pobre para asegurar la estabilidad del suelo.
- En caso de laderas construir muros de contención o pircas para evitar posibles deslizamientos de suelo.

Operación y mantenimiento del sistema del tratamiento
Operación del biodigestor autolimpiable

Aunque el sistema por sus bondades (configuración y diseño hidráulico) requiere un mínimo grado de operación y mantenimiento, la operatividad y eficiencia del sistema está supeditada al correcto uso y buenas prácticas sanitarias de los servicios higiénicos, para ello es importante considerar lo siguiente:

- No arrojar papeles ni ningún material extraño al inodoro como toallas higiénicas, plásticos, etc.
- No utilizar productos de limpieza abrasivos, desinfectantes como el cloro, ácidos, etc., esto para evitar perjudicar a la población bacteriana responsable del tratamiento microbiológico.

Mantenimiento del biodigestor autolimpiable

El biodigestor autolimpiable requiere de la evacuación periódica de los lodos digeridos acumulados en el fondo, este proceso se realiza de manera manual y consiste en la apertura de la válvula tipo globo especialmente colocada para dicho fin; la salida de los lodos se da gracias a la diferencia de alturas entre la tubería de salida de los lodos y la tubería de salida del efluente.

El periodo depende de la intensidad en el uso del equipo, se recomienda realizar la primera extracción antes de los 12 meses y ajustar la frecuencia dependiendo de la cantidad de lodo que se extraiga (el criterio es no rebasar la capacidad del registro de lodo). ¿Como saber cuánto lodo evacuar? Al abrir la válvula primero saldrá un lodo color gris de mal olor, casi inmediatamente se evacuará un lodo color café inoloro la válvula debe permanecer abierta hasta que nuevamente se perciba un olor desagradable, esto indicará que el volumen de lodos digeridos ha sido retirado completamente, este proceso suele durar entre 3 y minutos.

Aunque el biodigestor autolimpiable no requiere de un mantenimiento rutinario, es importante recalcar que trabaja solidariamente con el campo de percolación de tal manera que se debe de ser muy cuidadosos en cuanto a los criterios técnicos para garantizar un correcto diseño y construcción del mismo, de esta manera evitar el mal funcionamiento del sistema por posibles obstrucciones. En caso de que fortuitamente haya ingresado al biodigestor autolimpiable algún objeto que pudiera provocar la obstrucción de las tuberías tales como ropa, etc. Se podrá acceder al sistema del biodigestor a través de la apertura de la tapa y con la ayuda de algún gancho retirar el objeto. Así también la tubería de extracción de lodos se proyecta hasta la superficie del biodigestor autolimpiable, en caso de presentarse la obstrucción al momento de la evacuación de los lodos bastará con retirar el tapón de la tubería y proceder como en el caso anterior; lógicamente esto es aplicable solo en casos extraordinarios, se entiende que de atender a las recomendaciones de uso no habrá necesidad de realizar trabajo adicional de mantenimiento.

Para la manipulación de las válvulas se recomienda el uso de guantes, el trabajo de mantenimiento estará a cargo de los mismos propietarios de la vivienda.

Operación y mantenimiento del registro de lodos:

El secado de los lodos al aire corresponde a un proceso natural en que el agua contenida intersticialmente entre las partículas de lodos es removida por evaporación y filtración a través del medio de drenaje de fondo. En este sistema no es necesario adicionar reactivos ni elementos mecánicos ya que está previsto un secado lento. Luego de la permanencia por 5 meses el lodo ya seco es retirado pudiendo ser dispuesto como mejorador de suelo en área de jardín.

Beneficios del biodigestor autolimpiable Rotoplas

El Biodigestor Autolimpiable Rotoplas brinda múltiples beneficios, para el usuario para el constructor y para el medio ambiente:

- Es autolimpiable, no requiere de bombas ni medios mecánicos para la extracción de lodos.
- Sistema netamente hidráulico.
- Prefabricado. Integridad estructural. No se agrieta ni fisura
- Fácil instalación. Ligero. Resistente.
- No genera olores.
- Larga vida útil: 35 años.
- Amigable con el medio ambiente.
- Mayor eficiencia en la remoción de constituyentes de las aguas residuales en comparación con sistema tradicional.
- DBO (Demanda Biológica de Oxigeno) 40%-60%
- SST (Sólidos en Suspensión Total) 60%-80%

Capacidades

Para la elaboración de la tabla que se presenta a continuación, se ha considerado un período de retención mínimo de 2 días y una dotación de 150 litros por persona al día. Esta dotación es referencial ya que puede variar dependiendo de muchos factores que pueden determinar una dotación mayor o menor, dependiendo de cada caso.

Ilustración 3.31 Tipo de Biodigestor a instalar en cada una de las casas.

Diseño de áreas exteriores

Las áreas exteriores deben estar adecuadamente relacionadas con la construcción, de tal modo que todas las zonas tengan un sentido o una actividad, procurando planear siempre los lugares con vegetación o tratamientos de pavimentos permeables, según sea el caso.

Con el fin de proteger el paisaje, todas las áreas verdes y construcciones exteriores deben estar situadas y diseñadas para fortalecer las vistas panorámicas, siendo importante que se adapten plenamente al sitio y que en conjunto permitan que el paisaje natural sea predominante y compatible con el artificial.

El CAP no aprobará ningún proyecto ejecutivo que no contenga el respectivo proyecto de "Paisajismo Natural", éste deberá incluir la vegetación, obras y/o construcciones exteriores del proyecto ejecutivo final y cumplir con objetivos y normas descritos en este reglamento.

Conservación y protección de la vegetación existente y nueva:
Los objetivos principales son:

- Reducir al máximo la alteración de los ecosistemas y conservar la vegetación nativa existente (árboles, arbustos, cactáceas etc.).
- Promover un proyecto ideal de arquitectura de paisaje para cada proyecto.
- Procurar la adaptación compatible y continua de la vegetación endémica y la jardinería ornamental en todo el desarrollo residencial.
- Proporcionar una apariencia natural, limpia y de buen mantenimiento en las áreas que no están cubiertas por edificios o estacionamientos.
- Reducir al máximo el impacto visual y ambiental provocado por las construcciones.
- Incorporar una imagen tradicional del área de la playa en el desarrollo y conservar las características nativas del lugar.

Las normas para conservación y jardinería son:

- Queda estrictamente prohibido intervenir y/o modificar (limpiar, despalmar, talar, quemar, eliminar vegetación o árboles) de los terrenos antes de la aprobación final de proyecto ejecutivo por parte del CAP.
- Para la revisión y aprobación de los proyectos se pedirá una memoria fotográfica con la descripción de la vegetación existente en el terreno.
- Será obligación del fideicomisario o constructor reportar los árboles y/o vegetación de importancia de su terreno que no serán conservados o integrados al proyecto. Siempre se buscará trasplantar y/o reubicar la mayor cantidad de vegetación (árboles, arbustos, plantas,

etc.) que requiera ser removida, ésta podrá ser colocada en otras áreas ajardinadas del terreno y/o áreas comunes del desarrollo residencial (donación).

- Para efectos del desmonte o despalme del terreno NO se permite la quema de desechos vegetales o residuos sólidos en ninguna etapa del proceso del proyecto.
- El CAP será la única entidad facultada para autorizar la tala y/o reubicación de los árboles (de troncos mayores a 10 cms.), esto será únicamente en los casos indispensables para despejar el paso hacia los accesos particulares o construcciones. Esta autorización será por escrito por parte del CAP. Cuando se dé este supuesto, el fideicomisario de que se trate deberá plantar de manera obligatoria 6 árboles nuevos por cada árbol que tale, éstos se deberán reflejarse en su Proyecto de "Paisajismo natural".
- Será responsabilidad del fideicomisario y/o del responsable de la obra cuidar la vegetación que se conservará como parte integral del proyecto.
- Por ningún motivo se podrán modificar o afectar en su forma natural los pantanos, manglares, ríos, manantiales, arroyos y/o escurrimientos naturales que se encuentren en los terrenos de los fideicomisarios. En caso de ser modificado alguno de estos elementos naturales y se afecten o dañen las áreas comunes del desarrollo residencial y/o de algún vecino, será responsabilidad del fideicomisario resarcir dicho daño, así como pagar la multa correspondiente por modificar el medio ambiente natural de Valle Santana sin autorización previa del CAP.
- El CAP se reserva el derecho de solicitar la eliminación de cualquier vegetación que se considere inapropiada, que afecte a algún vecino, que cause alguna plaga o bien que su eliminación sea indicada directamente por la SEMARNAT o el equipo de especialistas de jardinería y paisaje de BIOTERRA.
- Jardines y áreas comunales: por ningún motivo los fideicomisarios y/o constructores podrán intervenir en las áreas de reserva natural, en las cuales se procurará preferentemente la conservación de vegetación natural endémica, ni en los jardines del desarrollo, los cuales serán mantenidos e intervenidos en su caso por el grupo de jardineros de BIOTERRA.
- Los fideicomisarios, propietarios y visitantes no podrán extraer ninguna especie animal o vegetal de sus terrenos y/o del desarrollo residencial sin autorización específica del CAP.
- Será responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la jardinería se lleve al cabo de acuerdo con el plano final de jardinería aprobado "Paisajismo natural".
- Después del término de obra será responsabilidad del fideicomisario o propietario mantener limpios, regados, en buen estado y libres de vegetación seca y/o muerta los jardines privados durante todo el año.

Proyecto de paisajismo natural:

- El proyecto de "Paisajismo natural" en todos los espacios abiertos (áreas verdes y construcciones exteriores), tiene como finalidad realzar las vistas panorámicas, procurar

privacidad en áreas donde se desee, protegerse contra vistas indeseables, reducir el ruido y proporcionar sombra para control de temperatura.

- El CAP revisará y aprobará los proyectos de paisajismo que cumplan con los siguientes criterios:
- Paleta vegetal: solamente se permitirá proponer y plantar especies endémicas y/o incluidas dentro de la "Paleta Vegetal de BIOTERRA". Si se pretende plantar cualquier otra especie, ésta tendrá que ser expresamente aprobada por el CAP. La paleta vegetal busca evitar introducir especies ajenas a la región (ejemplos: bambúes, buganvilias, tabachines, etc.) que puedan desequilibrar el ecosistema.
- Topografía: presentar el plano del terreno con el levantamiento de cada árbol indicando el diámetro del tronco, así como la vegetación más importante como arbustos, plantas, etc.
- Estudio fotográfico del estado actual del terreno antes de su intervención y en su caso fotos de los árboles y/o vegetación de mayor importancia.
- Árboles: todos los proyectos deberán incluir mínimo 10 árboles nuevos, independientes a los árboles originales que se conservarán en el proyecto; deberán ser árboles originarios de la zona, no palmeras o especies de otras zonas tropicales, etc.
- Tala: en el caso inevitable de tala y/o retiro de árboles, se deberán incluir en el proyecto 6 árboles por cada árbol que se elimine.
- Erosión: todas las áreas abiertas deberán tener algún tratamiento con la finalidad de controlar y evitar la erosión del suelo (cubre suelos vegetales y/o pavimentos solidos o permeables).
- Cubre suelos: se podrán utilizar solamente los autorizados en la "Paleta vegetal de BIOTERRA".
- Riego: se recomienda el uso de sistemas de riego para los jardines privados, de preferencia sistemas automáticos. Estos sistemas de riego no son obligatorios para los proyectos.
- No se permiten guarniciones que sobresalgan del suelo más de 2cm.
- En caso de que algún fideicomisario quiera donar plantas y/o árboles a las áreas comunes éstos deberán estar dentro de la paleta vegetal y ser previamente autorizados por el CAP.

Criterio de diseño de construcciones exteriores:

Albercas: las obras que se presenten en la instalación inicial o subsecuente de albercas o cuerpos de agua deberán formar parte integral de las terrazas, patios o del diseño de paisaje del proyecto de "Paisajismo natural". Estos elementos deberán corresponder a un proyecto bien sustentado con los planos y cálculos de los equipos correspondientes. Las albercas deberán sujetarse a los siguientes criterios de diseño y construcción:

- El tamaño máximo permitido para albercas será de 5 x 15 m y 1.50 m de profundidad.
- Los acabados, formas y usos para este tipo de elementos deberán ser revisados y aprobados por el CAP.

- Estas deberán ser construidas después del área de restricción de los 2m y también deberán respetar una restricción mínima de 2m.
- Sistemas de calefacción: se recomienda para albercas y jacuzzis exteriores el uso de paneles solares. Los paneles deberán de estar ubicados en las azoteas o lugares completamente ocultos.

Áreas pavimentadas: todos los proyectos podrán colocar pavimentos permeables o impermeables en zonas destinadas para terrazas, andadores, caminos para vehículos, estacionamientos, etc., respetando siempre los porcentajes permitidos y las restricciones perimetrales: frontal 10%, fondo 20% y laterales hasta 30%; fuera de estas restricciones y dentro del área de construcción, las áreas pavimentadas no podrán ser mayores al 20% del total del área libre para construir; éstas podrán ser trabajadas con los siguientes materiales.

- Permeables: puede ser gravas, adoquines, pastos,
- Impermeables permitidos: piedras naturales en laja o brazas, canteras, barro natural o concreto lavado o martelinado. Se permite la instalación de enduelados tipo madera sintética en colores naturales (especificando en los planos de acabados, marca, modelo y color de la duela). No más del 2% del terreno.
- Materiales no permitidos en pisos, muros exteriores o fachadas y techos: plásticos, recubrimientos metálicos reflejantes, vinilo, superficies reflejantes, adocreto, acrílico, asbesto, aluminio y PVC; cualquier otro material se deberá presentar una muestra física para la aprobación del CAP.
- Los patios de servicio, tendederos, áreas de lavado, contenedores de basura y desperdicios, equipos mecánicos y otras instalaciones de servicio y mantenimiento deberán ocultarse a la vista desde cualquier punto circundante. Está prohibido tender la ropa en cualquier lugar que sea visible desde el exterior de la propiedad. Se recomienda la implementación de patios de servicio enteramente ocultos.

  Construcciones adicionales como bodegas, cuartos de servicio y otros, no adosadas a la residencia, deberán integrarse de manera armónica al proyecto arquitectónico y de "Paisajismo natural", cumpliendo todos los criterios, normas y puntos descritos en este reglamento.
- El mobiliario exterior deberá integrarse al diseño de las construcciones y armonizar con el resto del conjunto. Está prohibida la utilización de mobiliario con colores llamativos o materiales reflejantes. La elección del mobiliario es libre y no requiere autorización del CAP, sin embargo, el CAP se reserva el derecho de solicitar el retiro o reubicación de mobiliario que afecte a algún vecino o área común o que su diseño desentone con el paisaje y entorno del conjunto.

- Arte o esculturas exteriores: éstas buscarán integrarse de manera visual al diseño general de la casa y jardines, se deberán presentar en los planos, cortes, fachadas y renders del proyecto para su aprobación.
- Juegos Infantiles como resbaladillas, casas de muñecas, columpios, pasamanos etc., están sujetos a la autorización del CAP. Sólo se permitirá la instalación de juegos infantiles cuando éstos sean de colores y materiales aprobados en el presente Reglamento y que estén colocados en áreas discretas que no afecten la vista de ningún vecino o área común. Está prohibida la instalación de juegos fabricados en plásticos o metales de colores brillantes, pues desentonan con el paisaje natural del desarrollo residencial. Deben estar después de los 2 mts de lindero.
- En el caso de trampolines ("brincolines") deberán ser instalados en un foso especial para este tipo de juegos y estar a nivel de piso terminado del área previamente destinada dentro del proyecto para este tipo de juegos; no se permiten redes de protección alrededor de dichos juegos.
- Casitas para árboles y/o cualquier otro elemento exterior, material y/o acabado no descrito con anterioridad deberá ser revisado y aprobado por el CAP para su utilización.

Iluminación exterior:

En general, la iluminación del lugar será un tipo de iluminación muy leve y ligera, poco brillante, diseñada y compatible con la imagen tradicional del desarrollo residencial, considerando el diseño, los materiales, el color de las instalaciones y el color de la luz y obedeciendo a los siguientes criterios:

1. La iluminación exterior deberá ser la menos posible; su diseño debe ser conservador de luz indirecta y discreta, no hileras de pequeños focos que rodean todos los linderos o los caminos, ya que éstos son muy notorios y afectan a las aves y la fauna del lugar en la noche.
2. La iluminación deberá dirigirse hacia la residencia y ser de baja potencia (limitada a 2,000 lúmenes por luminaria) para minimizar los reflejos a los terrenos vecinos o áreas comunes. Estrictamente prohibido colocar iluminación cuya luz tenga dirección a la propiedad de un vecino o áreas comunes.
3. Las luces exteriores deberán emplearse para acentuar las entradas, las jardineras, estacionamientos, pasillos para peatones y los elementos de diseño de las construcciones; uno o dos focos máximo por zona.
4. No se permitirán las luces de colores, móviles o parpadeantes, excepto en días festivos y sólo por ese día.
5. No se permitirán alumbrados de neón, fluorescente o de vapor de mercurio. Debe ser luz cálida o amarilla tenue.

6. Los postes de lámparas de cualquier tipo o bases de iluminación no están permitidos en el desarrollo residencial. Cualquier tipo de iluminación elevada o en los techos o dirigida a los caminos o a las casas de los vecinos está prohibida.
7. Las fuentes de luz o luminarios podrán ser ocultos o aparentes. Se permite la utilización de luminarios discretos y sencillos. Se prohíbe la utilización de luminarios adornados como farolas con elementos curvos y ornamentos recargados.
8. Cuando se desee un rendimiento de energía óptimo, se permitirá el uso de instalaciones de lámparas de sodio de alta presión o iluminación LED, siempre y cuando se emita una luz cálida que no deslumbre o brille demasiado.
9. Se deberá especificar el tipo de luminario que se pretenda instalar; el CAP se reserva el derecho de solicitar la eliminación de cualquier elemento de iluminación que afecte la imagen del desarrollo residencial.

Colindancias

Queda estrictamente prohibido modificar o eliminar las bardas de protección y colindancia en el perímetro de BIOTERRA. No se permiten accesos a terrenos aledaños al terreno de BIOTERRA.

Se recomienda utilizar preferentemente elementos de vegetación en manchas verdes separadas, pero no muros verdes para la división de terrenos hacia frentes y colindancias, utilizando setos de arbustos altos, cactáceas y árboles. Este tipo de elementos estarán sujetos a la aprobación específica del CAP y deberán observar las siguientes características:

- No se podrá cerrar, parcial ni totalmente, ningún terreno con bardas, muros, cercas, setos, taludes, rejas, rejas con enredaderas, mallas ciclónicas.
- Se podrá delimitar la propiedad de manera parcial con zonas o colchones separados de vegetación o arboladas. Su acomodo y colocación deberá tener una apariencia natural, no en líneas rectas y/o con un orden artificial; dicho acomodo y/o diseño deberá estar aprobado expresamente por el CAP.
- Queda prohibido el empleo de elementos de seguridad como rejas o muros con alambre de púas, vallas eléctricas, vidrios o puntas de cualquier tipo, ni muros verdes largos, sólo manchones separados de plantas, ubicadas de manera natural, no lineal. El CAP se reserva el derecho de solicitar el retiro de cualquier elemento de seguridad que no cumpla con los criterios establecidos en este reglamento.
- Estará sujeto a la aprobación del CAP todo elemento de seguridad. Sólo se aceptarán elementos con diseño contemporáneo; queda prohibida la utilización de púas, picos, pedacería de cristal, rejas ciclónicas o barreras electrificadas o barreras verdes lineales.

Cimentación:
BIOTERRA se ubica en una zona lacustre, por lo que se recomienda realizar un estudio de mecánica de suelos para comprobar la profundidad del suelo firme en los terrenos. La empresa desarrolladora realizó los estudios de mecánica de suelos del conjunto por lo que el arquitecto, constructor o propietario/fideicomisario requiere acudir a sus oficinas para obtener esa información.

El CAP solicitará toda esta información al momento de revisar y aprobar el proyecto ejecutivo (planos estructurales, estudios de mecánica de suelos, memorias de cálculo, etc.). Es responsabilidad del fideicomisario el tipo de cimientos sobre los cuales construya su casa y la veracidad y certeza de su estudio de suelos que será contratado por el propio fideicomisario.

Instalación eléctrica:
Se calculará la carga eléctrica (número de equipos) que se estima requerirá el proyecto, así como su proyección futura, sus características y datos de operación, qué espacios se disponen y cómo estarán distribuidos, entre otros.
Se Seleccionará el conductor eléctrico adecuado para la instalación: libre de halógenos y no propagador de llama; espesor (calibre) adecuado para transportar la energía que demande la carga (determinada en el paso anterior), que minimice el impacto ambiental y que contribuya con la calidad de energía del sistema.

Se considerarán las protecciones eléctricas:
– Termomagnéticos (para proteger a los cables seleccionados en función del calibre escogido)
– Diferenciales (para proteger a las personas contra electrocuciones)
– Sistema de Puesta a Tierra para el 100% de la instalación (camino que permitirá dispersar en tierra cualquier corriente de fuga o falla que pueda poner en peligro a la instalación, los equipos y los seres vivos).

Señalamientos:
El desarrollo cuenta con señalamientos apropiados en calles y áreas comunes.

El único señalamiento permitido dentro de los terrenos será el número asignado por el desarrollo residencial para cada casa y/o terreno, dicha numeración será aprobada previamente por el CAP de Valle Santana, la numeración por casa podrá ser observada en el "Plano Regulador de Terrenos". Los números de las casas deben ser lo menos visibles posible para no dar la impresión de una zona urbana. No más de 8 cms de alto por 5 cms de ancho.

Fuera de esta numeración estará prohibido el uso de cualquier tipo de letrero o señalamiento, salvo autorización expresa del CAP.

Cascajo, basura y ruido en las obras:

1. Todo material de la obra deberá ser resguardo dentro del terreno en construcción.
2. Los materiales deberán ser almacenados y manejados de manera adecuada para evitar el desperdicio y la dispersión de polvos y otros insumos provocados por el viento; éstos podrán ser protegidos con lonas (sin promocionales).
3. El responsable de la obra estará encargado de la limpieza de toda la basura y cascajo del sitio de construcción al término de cada día laboral. No se permitirá que se acumulen desperdicios o basura.
4. Se prohíbe tener cemento en polvo en contacto directo con la tierra por ser altamente contaminante.
5. La basura producto de la obra deberá ser separada en orgánica, reciclable (aluminio, acero, vidrio, cartón, etc.) e inorgánica; dicha basura se acumulará en algún lugar ordenado de la obra y se entregará cada semana en la caseta de entrada del desarrollo residencial.
6. En caso de que por algún motivo la basura fuese arrastrada fuera del terreno propio, se solicitará al responsable de la obra que la retire de inmediato de donde haya quedado depositada.
7. Se prohíbe enterrar, quemar o amontonar basura en cualquier lugar dentro del desarrollo residencial.
8. Durante el período de construcción, el terreno deberá mantenerse ordenado, limpio y debidamente vigilado para evitar la contaminación que afecte a otros terrenos o áreas comunes.
9. Deberá retirarse y limpiarse inmediatamente el lodo, la tierra o cualquier otro material del sitio de construcción que llegue a las calles y banquetas, terrenos vecinos o áreas comunes, ya sean ocasionados por el fideicomisario, constructor, cualquiera de sus subcontratistas o proveedores o por cualquier fenómeno meteorológico.
10. El responsable de la obra estará encargado de controlar el polvo, lodo, basura y ruido que se produzcan en su obra, de manera que no ocasione molestias a los vecinos.
11. Los equipos de construcción no deberán producir ruido ni humo en exceso. El uso de silenciadores es obligatorio en los equipos que por sus motores u operación sean ruidosos. Los motores de combustión interna deberán estar en condiciones óptimas de funcionamiento y mantenimiento para evitar la emisión de humos y olores.
12. El responsable de la obra estará encargado de que los trabajadores y contratistas NO tiren comida, botellas o cualquier tipo de basura en la obra o a sus alrededores.
13. Para evitar la generación de malos olores ocasionados por basura será necesario que los residuos se depositen en contenedores con tapa que tendrán que ser suministrados por el fideicomisario o constructor de la obra.
14. En caso de encontrar basura de cualquier tipo en el terreno o áreas vecinas, el CAP exigirá la limpieza de la misma en un plazo no mayor a 24 horas. De no haber recogido la totalidad de

la basura, el fideicomisario o responsable de la obra se hará acreedor a la sanción que corresponda.

15. Se prohíbe accionar o utilizar equipos de sonido o aparatos musicales dentro de las obras, con el fin de no alterar el orden y la tranquilidad del desarrollo.
16. El responsable de la obra estará encargado del adecuado manejo de envases y empaques o envolturas de productos o materiales de obra, desperdicios, mermas o pedacerías, así como baterías, acumuladores y residuos peligrosos.
17. Cada obra deberá contar con contenedores para basura y separar los desechos conforme ha quedado establecido y almacenar la basura en bolsas de plástico cerradas hasta su retiro de la obra cada semana.
18. Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento, como son bodegas, baños provisionales, lonas etc. Los terrenos y áreas contiguas al terreno deberán quedar completamente limpias y libres de todo tipo de contaminación.
19. El CAP exigirá la reparación de cualquier daño que se ocasione a la vegetación, infraestructura e instalaciones del Desarrollo Residencial BIOTERRA o de otros terrenos, con cargo al fideicomisario o responsable de la obra.
20. Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, y ruido durante todo el proceso de la obra.
21. El incumplimiento de cualquiera de estos puntos podrá generar las sanciones.

Terrenos Baldíos:

- Mientras un terreno permanezca baldío será responsabilidad del fideicomisario mantenerlo limpio y que su vegetación se conserve en buen estado sanitario y de aspecto. La recomendación es dejarlo con su vegetación natural con algunos accesos para visitarlo.
- Queda prohibido bordear los terrenos baldíos con cualquier elemento provisional
- Invariablemente todos los lotes deberán ser delimitados por muro natural, conformado por plantas endémicas preferentemente cactáceas o arbustos propios de la zona que hagan las veces de muro delimitador.
- Cuando a juicio del CAP no se cumplan estos preceptos, se procederá a remediar la situación con cargo al fideicomisario.

Horario de operación en obras:

Los horarios de trabajo para la construcción y remodelación serán: De lunes a viernes de las 07:00 a las 18:00 horas.

Campamentos y construcciones provisionales de obra:

Se permitirá la construcción de una bodega provisional de materiales que deberá ser ubicada discretamente dentro del terreno en construcción. La bodega no podrá ser construida con material de desperdicio ni con material que tenga anuncios o publicidad de ningún tipo. La bodega deberá ser

retirada de la obra y la totalidad del material retirado del desarrollo residencial en cuanto se termine la construcción, sin dejar ningún tipo de rastro o daño. En caso de que la bodega cuente con un firme, éste deberá ser demolido y el suelo restaurado a su condición original o de acuerdo con el proyecto aprobado por el CAP.

Durante el proceso de la obra se deberá contar con un sanitario portátil para utilización de los trabajadores que deberá ubicarse estratégicamente para evitar contaminación visual y malos olores. Se deberá realizar mantenimiento y limpieza adecuado del sanitario portátil. No se permite la utilización de letrinas de ningún tipo. No se permite evacuar o defecar al aire libre dentro del desarrollo residencial.
Cualquier persona que sea sorprendida incumpliendo este punto quedará vetada de BIOTERRA y se le impondrá la penalidad correspondiente conforme al anexo de Sanciones.

Para la utilización de terrenos vecinos cómo patio de maniobras o almacén de materiales se requiere la autorización expresa y por escrito del fideicomisario del terreno en cuestión. El fideicomisario, constructor y/o responsable de la obra se comprometen por escrito a dejar el terreno prestado limpio y en perfectas condiciones y a no eliminar absolutamente ninguna vegetación. No se podrá modificar la topografía; sólo se podrá utilizar un solo terreno para este efecto. La invasión de otros terrenos o áreas comunes con cualquier tipo de material o desperdicio sin autorización por escrito y aprobación del CAP será motivo de aplicación de las sanciones que correspondan.

Trabajadores y contratistas:

1. Todos los trabajadores y contratistas de las obras deberán ser registrados y acatar las indicaciones de los elementos de seguridad y el personal de supervisión del CAP.
2. No se le permitirá el acceso al desarrollo en estado de ebriedad o bajo los efectos de sustancias tóxicas o enervantes.
3. En casos de comportamiento inadecuado, faltas a la moral o por malas referencias, cualquier trabajador o contratista podrá quedar vetado y no podrá volver a ser contratado ni tendrá acceso al desarrollo.
4. Los trabajadores y contratistas deberán entrar y salir del desarrollo residencial por puerta de servicio.
5. Cada obra podrá contar con un solo velador.
6. No se permiten mascotas de ningún tipo en las obras.
7. Queda estrictamente prohibida la circulación de trabajadores por terrenos baldíos, áreas jardineadas, glorietas, camellones, áreas de donación o áreas comunes para pasearse por el desarrollo residencial.
8. No se permite el acceso de los trabajadores a obras que no sean aquellas donde presten sus servicios.

9. Todo personal sorprendido arrojando basura o escombro en otras propiedades, vialidades o terrenos baldíos, será sancionado con cargo al fideicomiso o responsable de la obra en la cual labore dicho personal.
10. El uso de fogatas para calentar los alimentos en la obra estará permitido siempre y cuando no genere afectación a ningún vecino, propiedad privada o área común; sólo se podrá ubicar dentro del terreno de la obra. Se deberán tomar las debidas precauciones quedando bajo responsabilidad del encargado de la obra las consecuencias que la fogata pueda ocasionar. Si se considera necesario o se determina que se está haciendo un mal uso de las fogatas, el CAP puede limitar o prohibir su uso en cualquier momento.
11. El arquitecto, constructor y encargado de la obra serán responsables de dar a conocer el presente Reglamento a los subcontratistas y trabajadores, pudiendo ser acreedores de cualquier sanción aplicable por causa del personal que labora en ella.

Vehículos de carga y maquinaria de obra.

1. Todos los vehículos de carga o maquinaria deberán acceder por la puerta de servicio.
2. Todo vehículo, su personal y su carga deberá ser registrado por el personal de seguridad a la entrada o salida del desarrollo residencial o en cualquier momento de su estancia.
3. La velocidad máxima de circulación es 12km/h. El manejo de los vehículos dentro del desarrollo residencial es responsabilidad de sus operadores, así como de la compañía constructora o proveedora, por lo que serán responsables de todos los daños que ocasionen, y si éstos no respondieron por ellos, los fideicomisarios contratistas se harán responsables.
4. Está prohibido estacionarse obstruyendo terrenos baldíos, áreas jardineadas, glorietas, camellones, vialidades y/o banquetas.
5. Los conductores de los camiones materialistas deberán cuidar de que su material no caiga en ningún área que no sea la de trabajo; en caso de que esto suceda están obligados a recogerlo.
6. Los camiones de volteo tendrán que circular cubriendo el material con una lona de protección.
7. Las unidades de transporte deberán encontrarse en buenas condiciones. En caso de derrames de aceite u otros líquidos dañinos o contaminantes en cualquier área, será responsabilidad del conductor o contratista la limpieza del sitio, así como la reparación de cualquier daño ocasionado.

II. 2.4.2 Insumos y Obras asociadas al proyecto.

Combustible.

La operación de la maquinaria, camiones de volteo y vehículos en general utilizados en las diferentes etapas (preparación del sitio, construcción) se va a requerir diésel, gasolina y aceites para motor, todo abastecido fuera de las instalaciones.

Agua.

Se va requerir dos tipos de agua, cruda y potable, el agua cruda será utilizada para las actividades de construcción y será abastecida mediante pipas y almacenadas en tinacos de plástico de 10,000 litros durante todo el proceso de construcción.

El agua potable en las etapas de preparación del sitio y construcción será abastecida por medio de garrafones para consumo de los trabajadores.

Las instalaciones constructivas contarán con sistema de bombeo para abastecer de este líquido a cada uno de las viviendas y edificaciones hechas, para esto se contarán con dos pozos profundos los cuales deberán contar con la concesión correspondiente.

En la etapa operativa las casas contaran con calentadores de gas doméstico contando para esto tanques estacionarios cada una de las viviendas este será instalado en las azoteas de las viviendas.

Gas.
Será utilizado en la etapa de operación y para su almacenamiento se utilizarán tanques estacionarios para cada vivienda y serán abastecidas mediante pipas por empresas legalmente establecidas en la zona.

Telefonía e internet.
Este será mediante sistema satelital, contratando empresas profesionales en el ramo.

II.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El desarrollo inmobiliario, consiste en contar con instalaciones adecuadas para vivienda y alojamiento de vacacionistas, la infraestructura contará con un área para proporcionar alimentos y tienda de auto servicios, para ello el horario de servicio será de ocho de la mañana a diez de la noche. brindando un ambiente sano y de seguridad de las personas que habiten en el desarrollo.
.

Mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes.
Desde el inicio de operación del desarrollo inmobiliario, la administración contará con personal exclusivamente para actividades de mantenimiento en general estas serán preventivas y correctivas.

Zona habitacional y áreas comunes.
En áreas comunes el personal de mantenimiento será el responsable de verificar que todo esté funcionando adecuadamente líneas generales eléctricas, acabados, alumbrado público y camino interno calles y banquetas.

Área comercial.

El personal de mantenimiento será el responsable de realizar las acciones correctivas y preventivas en las áreas comunes y de servicio al público en el área comercial, área de alimentos y tienda el personal que atiende las áreas mencionadas notificará cualquier anomalía detectada para su atención y corrección inmediata, cabe hacer mención que el medio de comunicación entre el personal de las diferentes áreas será por medio de radio comunicación.

Área de albercas

Será responsabilidad de cada condómino la manutención de las albercas instaladas en su predio ellos se encargarán de la revisión de filtros y ductos para detectar posibles fugas de agua, revisión de muros a fin de detectar posibles cuarteaduras, y revisión en general del sistema de bombeo y equipos de cloración.

Almacenes, y áreas administrativas.

Al igual que las áreas de servicio las áreas comunes y las áreas de alojamiento, así como las áreas de recreación contarán con el servicio de mantenimiento, las áreas de uso exclusivo del personal serán revisadas constantemente por personal del área de mantenimiento a fin de tener siempre funcionando adecuadamente las áreas mencionadas.

Recolección de RSU

Por las características del funcionamiento del desarrollo inmobiliario, la generación de los residuos sólidos urbanos serán los que mayor número se genere, los residuos peligrosos serán mínimos ya que estos serían en el proceso de mantenimiento del equipo instalado (aceite, estopa).
Se genera contaminación atmosférica por el uso de vehículos, es obligación del condómino mantener sus unidades en perfectas conficiones.

Otras instalaciones de apoyo.

Con la finalidad de atender las necesidades del desarrollo habrá áreas de apoyo como caseta de vigilancia en el acceso principal

Abandono del sitio.

Como es un proyecto que en su proceso de construcción se llevara varios años y su operación es por 50 años y con el debido mantenimiento establecido su vida útil está garantizada por más tiempo que no se considera la etapa de abandono del sitio.

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

Es evidente que las actividades que involucran tanto la fase de construcción y operación se estarán generando residuos sólidos urbanos, sobre todo en la etapa de operación del proyecto, se le dará prioridad en atender este tema, se propondrá un plan de manejo para los tres tipos de residuos que se generarán, de igual forma se planearán medidas de reducción de estos residuos.

La intención de tomar énfasis en este punto radica en la importancia de contribuir en la reducción de contaminantes evitar en todo momento la contaminación del suelo aire y agua y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales.

A continuación, se describen de manera general los tipos de residuos que se generarán en cada etapa del proyecto y el manejo que se les dará a ellos

Etapa de preparación del sitio.

Tipo de residuos que se generarán en cada actividad de la etapa de preparación del sitio:

- Trazo y Delimitación de superficies se generan básicamente residuos orgánicos (estacas, hilos, cal, entre otros,)
- Remoción de la cobertura vegetal se generarán básicamente residuos orgánicos.
- Despalme generación de residuos orgánicos.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los diferentes tipos de residuos que se generarán en la etapa de preparación del sitio y el manejo de disposición que se realizará.

Tabla 3-23. Residuos generados por cada etapa de del desarrollo en Preparación del sitio

TIPO DE RESIDUO A GENERAR	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
Polvos y partículas suspendidas.	Por actividades de despalme y nivelación del terreno.	Se aplicará riego en el área para minimizar la generación de estos utilizando de preferencia agua tratada o cruda mediante la contratación de pipas.
Emisiones a la atmósfera de Gases contaminantes	La emisión de contaminantes a la atmosfera serán los derivados del uso de motores de combustión interna, por los vehículos, maquinaria pesada y ligera que serán utilizados.	No rebasar los límites máximos permisibles de la NOM-045-SEMARNAT-2006 y la NOM-047-SEMARNAT-2006. Solicitar la verificación vehicular de la maquinaria pesada a utilizar.
Material vegetal de desecho	Generado por la actividad de despalme y cortes.	Residuos que serán reincorporados al suelo como materia orgánica en áreas verdes e invernadero de producción de plantas.
Residuos sólidos urbanos – domésticos	Residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en la elaboración de alimentos que consumen, envases, embalajes o empaques.	Serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, rotulados para realizar la separación en orgánicos e inorgánicos, para ser entregados los residuos inorgánicos al sistema de limpia municipal, los orgánicos se aprovecharán para hacer composta o en su caso lo que determine el Municipio.
Residuos peligrosos	Aceites	No habrá generación de aceites y lubricantes gastados porque el mantenimiento de la maquinaria pesada se hará en talleres autorizados cercanos al Proyecto. Sin embargo, estará previsto en caso de una descompostura imprevista.

Ruido	El ruido generado en esta etapa será por la operación de maquinaria pesada, ligera, herramientas manuales, eléctricas y, por el uso y tránsito de vehículos utilitarios y camiones pesados	El umbral auditivo de 0dB hasta el umbral del dolor de 135dB, la maquinaria pesada genera un promedio de 68dB en su operación, las cuales serán operadas por un periodo máximo de 8 horas. No rebasar los niveles permisibles durante el horario de trabajo. En los tiempos muertos la maquinaria estará apagada.
Aguas residuales	Residuos líquidos generados principalmente por el uso de servicios sanitarios portátiles. Agua residual proveniente del aseo diario del personal	Se instalará un sanitario portátil por cada 15 trabajadores. Las aguas residuales recolectadas será responsabilidad de la empresa contratada que preste el servicio y además cuente con la autorización correspondiente.

Etapa de construcción.

Independientemente que durante toda la etapa de construcción se estarán generando residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, así como aguas residuales por el personal que estará laborando también se generaran los siguientes Tipos de residuos y emisiones a la atmosfera descritos a continuación en cada actividad de la etapa de construcción del sitio:

- Excavación. Generación de emisiones a la atmosfera polvos, humo ruido.
- Cimentación. Generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.
- Construcción de estructuras. generación de residuos de manejo especial e inorgánicos escombros, fierro, madera.
- Instalaciones y acabados. Residuos peligrosos, botes de pintura, estopas, brochas.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los diferentes tipos de residuos que se generarán en la etapa de construcción y el manejo de disposición que se realizará.

Tabla 3-24 Residuos generados por cada etapa de del desarrollo en Construcción

TIPO DE RESIDUO A GENERAR	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
Emisiones a la atmósfera de Gases contaminantes, Polvos y partículas suspendidas, ruido.	Por actividades de excavación uso de motores de combustión interna, por los vehículos, maquinaria pesada y ligera.	Se Solicitará la verificación vehicular de la maquinaria pesada a utilizar, con el buen mantenimiento a las unidades de motor se controlarán las emisiones. La regulación del ruido se reducirá manteniendo en buen estado los silenciadores de las unidades, se reducirán al rango de los db permisibles.
Residuos sólidos urbanos – domésticos.	Residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en la elaboración de alimentos que consumen, envases, embalajes o empaques.	Serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, rotulados para realizar la separación en orgánicos e inorgánicos, para ser entregados los residuos inorgánicos al sistema de limpia municipal los orgánicos se aprovecharán para hacer composta o lo que disponga el Municipio.

Residuos de manejo especial.	Pedacería de varillas, alambres y aceros utilizados, escombros, bolsas de papel de material cementante, desechos y desperdicios de mezcla de cemento, tubería, cable.	El material será clasificado y los residuos valorizables se entregarán en centros de acopio de estos materiales, papel, cartón y periódico serán entregados al servicio de limpia municipal y los residuos de la construcción (escombros y residuos de cemento) serán depositados en el sitio que el municipio tenga autorizado por la SEMADESO.
Residuos peligrosos.	Botes de pintura, brochas, estopas.	Los residuos que se generen que serán los mínimos se almacenarán temporalmente, en un tambo de 200 L cerrado herméticamente y debidamente rotulado, en un sitio específico para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregado a una empresa autorizada para su disposición final.
Ruido	El ruido generado en esta etapa será por la operación de maquinaria pesada, ligera, herramientas manuales, eléctricas y, por el uso y tránsito de vehículos utilitarios y camiones pesados	El umbral auditivo de 0dB hasta el lumbral del dolor de 135dB, la maquinaria pesada genera un promedio de 68dB en su operación, las cuales serán operadas por un periodo máximo de 8 horas. No rebasar los niveles permisibles durante el horario de trabajo. En los tiempos muertos la maquinaria estará apagada.
Aguas residuales grises y negras	Residuos líquidos generados principalmente por el uso de servicios sanitarios portátiles. Agua residual proveniente del aseo diario del personal	Se instalará un sanitario portátil por cada 15 trabajadores. Las aguas residuales recolectadas será responsabilidad de la empresa contratada que preste el servicio y además cuente con la autorización correspondiente.

Operación y mantenimiento

- Operación de las viviendas y áreas comerciales, generación de residuos orgánicos e inorgánicos, ruido, aguas residuales.
- Reparaciones y mantenimiento preventivo. Generación de residuos orgánicos e inorgánicos, residuos de pinturas, botes, brochas, estopas, solventes.

Tabla 3-25 Residuos generados por cada etapa de del desarrollo en Operación y Mantenimiento

TIPO DE RESIDUO A GENERAR	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
Residuos sólidos urbanos.	Residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen en el fraccionamiento y (casas y área comercial), envases, embalajes o empaques, residuos que provienen otra actividad dentro de los establecimientos con características domiciliarias	Serán clasificados en orgánicos e inorgánicos, desde el origen de estos, los residuos inorgánicos serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, posteriormente serán entregados al sistema de limpia municipal. Los desechos orgánicos se prepararán para realizar composta y ser utilizada en las áreas

		verdes y en el vivero proyectado a construir o en su caso lo que el municipio disponga.
Residuos peligrosos.	Botes de pintura, brochas, estopas.	Los residuos que se generen se almacenarán temporalmente, en un tambo de 200 L cerrado herméticamente y debidamente rotulado, en un sitio específico para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregado a una empresa autorizada para su disposición final.
Ruido	Uso de las instalaciones del Proyecto	Debido a las características de la obra propuesta, no se considera rebasar los niveles permisibles 65 db. Así mismo dentro del reglamento interno estará establecido que queda prohibido hacer ruido que genere molestia a los condóminos y sobre todo en horario nocturno abstenerse de hacer reuniones con exceso de ruido que afecte la tranquilidad del fraccionamiento
Aguas residuales grises y negras	Aguas grises y negras provenientes de la operación y mantenimiento de las obras civiles, lavado de utensilios de cocina, servicios sanitarios instalados en el Proyecto.	Se instalarán Biodigestores en los Domicilios y se aprovechará el uso de las aguas tratadas para riego de áreas verdes del fraccionamiento.

CAPITULO III

III VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN, ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

Para la elaboración del presente capítulo se realizó un análisis de los diferentes ordenamientos jurídicos que se vinculan al desarrollo del proyecto. Para ello se han revisado los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, tanto federales como estatales, en materia de Impacto Ambiental, equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio, así como normas que se relacionan con el proyecto.

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.

Carta magna que rige a la nación de la cual derivan las leyes generales por consecuencia los estados y municipios, están obligados a elaborar sus propias leyes y reglamentos alineados a esta, en materia ambiental las leyes, reglamentos y normas aplicables al proyecto, se mencionan de manera general haciendo su vinculación bajo lo establecido en:

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.

vinculación:
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.

III.2 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.

II. Política social

Construir un país con bienestar

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

El gobierno federal impulsará una nueva vía hacia el desarrollo para el bienestar, una vía en la que la participación de la sociedad resulta indispensable y que puede definirse con este propósito: construiremos la modernidad desde abajo, entre todos y sin excluir a nadie.

Será una construcción colectiva, que incluya la vasta diversidad de posturas políticas, condiciones socioeconómicas, espiritualidades, culturas, regiones e idiomas, ocupaciones y oficios, edades e identidades y preferencias sexuales que confluye en la población actual de México. Y no excluirá a nadie porque será, precisamente, una respuesta positiva y constructiva a las décadas de exclusión en las que las mayorías fueron impedidas de participar, mediante la manipulación política, la desinformación y la represión abierta, en las decisiones nacionales.

En esta nueva etapa de la vida nacional el Estado no será gestor de oportunidades, que es como se presentó de manera explícita la política social del régimen neoliberal. Será, en cambio, garante de derechos. La diferencia entre unas y otros es clara: las oportunidades son circunstancias azarosas y temporales o concesiones discrecionales sujetas a término que se le presentan a un afortunado entre muchos y que pueden ser aprovechadas o no. Los derechos son inmanentes a la persona,

irrenunciables, universales y de cumplimiento obligatorio. El derecho a la vida, a la integridad física y a la propiedad serán garantizados por medio de la ya descrita Estrategia Nacional de Paz y Seguridad.

El gobierno federal hará realidad el lema "Primero los pobres", que significa empezar el combate a la pobreza y la marginación por los sectores más indefensos de la población.

Desarrollo sostenible

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

Se espera que los programas sociales sectoriales tengan una incidencia concreta en la mejoría de las condiciones de vida en las principales zonas expulsoras de mano de obra y que los proyectos regionales de desarrollo actúen como "cortinas" para captar el flujo migratorio en su tránsito hacia el norte: el Tren Maya, el Corredor Transístmico y la Zona Libre de la Frontera Norte generarán empleos y condiciones de vida digna para atraer y anclar a quienes huyen de la pobreza. El objetivo central de esta política no es, como se ha querido interpretar, resolverle a Estados Unidos el problema de la llegada de migrantes, sino garantizarles a éstos los derechos al trabajo, la vivienda, la seguridad, la educación y la salud que el país les ha negado por décadas.

El propósito final de esta política es lograr que todas las personas puedan trabajar, estudiar y tener salud y perspectivas en los lugares en los que nacieron, que no se vean forzadas a abandonarlos por hambre o violencia y que únicamente emigren quienes deseen hacerlo por voluntad y no por necesidad.

III. Economía

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales.

Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

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 fomento económico favoreciendo y fortaleciendo el desarrollo sectorial de la zona, para **abrir paso a las inversiones que signifiquen más empleos, en armonía con el medio ambiente**.

III.3 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE OAXACA 2016-2022

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED 2016-2022) es el instrumento rector de la planeación de este Gobierno a largo, mediano y corto plazos, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

El PED 2016-2022 está estructurado en cinco ejes rectores:

1. Oaxaca incluyente con desarrollo social, que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.

2. Oaxaca moderno y transparente, que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.

3. Oaxaca seguro, que está enfocado en generar una sociedad segura, mediante la protección

de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos.

4. Oaxaca productivo e innovador, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.

5. Oaxaca sustentable, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.

Cada eje rector tiene sus estrategias y líneas de acción por el objeto de análisis de vinculación únicamente se considerará el eje rector número cinco Oaxaca Sustentable y se enlistarán las que están directamente vinculadas por estar involucrado el tema ambiental.

Tabla III-1 Estrategias del PED 2016-2022

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 ACCION	**VINCULACION**	**CUMPLIMIENTO**
Fomentar el manejo sustentable de los recursos hídricos, especialmente en las actividades económicas que demandan altos volúmenes para su uso como agricultura, industria y turismo, para garantizar la continuidad del caudal mínimo ecológico para los cuerpos de agua	Vinculable	Las viviendas contarán con sistemas ahorradores de agua, sistema de captación de agua de lluvia y para las áreas verdes se promoverá el uso y aprovechamiento de las aguas residuales previamente tratadas con los permisos y autorizaciones correspondientes.
Coadyuvar a desarrollar actividades de inspección y vigilancia sobre los afluentes y sus áreas de influencia, para reducir el delito de contaminación de sustancias y/o residuos de competencia estatal y de extracción de material pétreo de competencia estatal.	Vinculable	No se realizarán actividades de inspección, pero si se le dará un buen manejo a los residuos peligrosos que puedan generarse ya que estos no están considerados en el proyecto, si se diera el caso se almacenarán en un espacio determinado cumpliendo la normatividad y se contratará una empresa que presente los permisos para trasladar los residuos a un destino final en relación al material pétreo no se realizará ninguna extracción en el predio dicho material se comprará con algún proveedor de la zona.
ESTRATEGIA 1.4: FORTALECER EL MARCO NORMATIVO Y JURÍDICO ESTATAL EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE, CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍA, Y DAR SEGUIMIENTO PARA EL CUMPLIMENTO DE LOS COMPROMISOS ADQUIRIDOS POR EL ESTADO EN MATERIA AMBIENTAL A TRAVÉS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS NACIONALES E INTERNACIONALES SUSCRITOS.		
LÍNEAS DE ACCION	**VINCULACION**	**CUMPLIMIENTO**
Salvaguardar y garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de empresas y particulares que afecten los recursos naturales, con un Programa de Procuración de Justicia Ambiental que permita reducir las infracciones a la normatividad.	Vinculable	El promovente realizará acciones de restauración y mitigación e instaurará las planteadas por la SEMARNAT las cuales cumplirá cabalmente.
Realizar la inspección, vigilancia y observancia para la	Vinculable.	Las medidas de prevención y mitigación propuestas,

prevención y control de la contaminación del aire, suelo, agua y conservación de recursos naturales, en coordinación con las Dependencias competentes cuando el tema lo amerite.		serán cumplidas e informadas a fin de controlar la contaminación del aire, suelo y conservación de los recursos naturales antes durante y después de la ejecución del proyecto.

En relación a las líneas de acciones transversales que detonen la riqueza natural y cultural con un enfoque sustentable y respeto a las comunidades se consideran las siguientes líneas:

Tabla III-2 Líneas de acción del PED 2016-2022

LÍNEAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES	VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD
Incorporar a los pueblos indígenas y afro mexicano en la gestión de los recursos naturales y culturales fortaleciendo sus saberes ancestrales	Se contratará a personas de localidades cercanas, en las distintas etapas del proyecto estas comunidades generalmente son indígenas.
Propiciar la habilitación de espacios saludables y seguros para la convivencia y recreación comunitaria de niñas, niños y adolescentes.	El proyecto considera un área verde en donde se instalarán juegos infantiles abierto al público visitante
Aumentar el acceso de las mujeres a la información, la educación, las capacidades y la tecnología a través de una educación ambiental que construya y reformule el valor de lo diverso, de la riqueza multicultural, y de la convergencia entre hombres y mujeres.	No lo considera el proyecto, sin embargo, si fuese una condiciónate al proyecto, las actividades de educación ambiental, el promovente lo realizará.

III.4 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

Ha esta fecha la elaboración de este plan, el municipio carece de este instrumento de planeación actualizado la última versión publicada es la correspondiente al periodo 2008-2010 el cual señala lo siguiente:

El Plan Municipal de Desarrollo tiene como objetivo contar con un planteamiento integral y coherente que satisfaga las necesidades de educación, salud, protección al medio ambiente, cultura, deportes, desarrollo social, desarrollo agropecuario, desarrollo turístico, desarrollo pesquero, infraestructura urbana, servicios públicos, asistencia social, equipamiento, seguridad, vivienda, protección civil, atención a grupos vulnerables y en general las necesidades colectivas de la población del municipio.

Sus objetivos específicos se señalan: aprovechar los recursos naturales con que cuenta el municipio haciendo uso ordenado y sostenible de estos, con la finalidad de impulsar un desarrollo sustentable, generando condiciones de bienestar para la población en general, asegurando la conservación y el mejoramiento del medio ambiente para las futuras generaciones, a través de un ordenamiento ecológico territorial.

Vinculación:
El proyecto armoniza con el Plan Municipal de Desarrollo, ya que pretende aprovechar el paisaje existente en el paraje el Palmarito sitio que cuenta con playa y mar donde existe una cantidad de recursos naturales, el desarrollo que se dé, además de generar una derrama económica en la ejecución de las distintas etapas del proyecto local y tomando en consideración las medidas restrictivas para cuidar el medio ambiente y las acciones que contribuyan para lograr un desarrollo sustentable, todo esto apegándose a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial en el Estado de Oaxaca, para que exista afinidad con los objetivos del Plan Municipal de Desarrollo de San Pedro Mixtepec y el proyecto.

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.

III.5 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:*

VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
Por afectación potencial a vegetación forestal por la ejecución del proyecto inmobiliario, se vincula con la fracción anterior

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
El proyecto se desarrollará dentro de un ecosistema Costero por lo que se relaciona con la fracción anterior

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 encontrarse en la zona costera que se considera parte del litoral.

Vinculación: Las fracciones VII, IX y X son las que le aplican al proyecto, por lo que se justifica que se someta a evaluación en materia de impacto ambiental.

La LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera
"Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

> **I.-** La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

II.- Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico."

Vinculable: El proyecto se apega a las fracciones señaladas, se realizarán acciones preventivas para que las emisiones que se generen sean mínimas y estén dentro de estándares de calidad que permitan preservar la calidad del aire.

Referente a la Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, la LGEEPA considera los criterios enlistados a continuación;

"Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I.- Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

IV.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y

V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable."

Vinculable: El proyecto atenderá mediante planes de manejo de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, la prevención, control y reducción, aplicando medidas de seguridad e higiene para evitar derrames y provocar contaminación al suelo.

En relación a la LGEEPA los trabajos a realizar en el proyecto afectarán la calidad del aire, agua, y suelo, sin embargo, se contemplan medidas para prevenir y controlar las emisiones a la atmosfera, reducir y manejar adecuadamente los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, cumpliendo las disposiciones que guarda esta ley, de igual manera se tomarán medidas específicas para el cuidado del agua para la recuperación de los mantos freáticos y un tratamiento adecuado de las aguas residuales evitando descargas al mar.

III.6 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. Dicho reglamento indica más ampliamente las obras que requieren previamente de la autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, que para el caso del proyecto en estudio reafirma lo indicado en la Ley en sus supuestos:

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

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:
Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:
Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros

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, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así

como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Toda vez que se trata de una obra civil y que tiene fines comerciales se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT.

Los incisos arriba citados aplican al proyecto siendo vinculables por el cambio de uso de suelo, por la construcción en un ecosistema costero y por el cambio de uso de suelo de áreas forestales y la colindancia con la Zona Federal.

Vinculación: Los artículos aplicables directamente de este reglamento al proyecto son el art.9, 10, y 12. Referentes a la presentación de una manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, con la información que se enlista en el art,12 de acuerdo al art. 5 incisos O, Q, R**.**

III.6.1 **LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE**

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso F de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El Artículo 93°, indica que: La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Vinculable: De manera paralela se ingresará el Estudio Técnico Justificativo a fin de obtener la autorización por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a fin de cumplir con este mandato**.**

III.7 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

> ***Artículo 139****. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría.*

Vinculable: El proyecto considera el cambio de uso de suelo dentro de sus actividades, por lo que se ingresará el Estudio Técnico Justificativo de manera simultánea, de esa manera se cumplirá lo dispuesto en el reglamento sometiéndose también a la opinión técnica de los integrantes del Consejo Estatal Forestal.

III.8 LEY DE AGUAS NACIONALES. (CONAGUA):

a) Titulo 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) Titulo 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 substancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;

***Articulo 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 el aprovechamiento y vertimiento, en virtud de que 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.

III.9 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"*

El proyecto se apega a los artículos 23 y 24 del presente 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

III.10 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

Se respetará la franja ZOFEMAT y 20 metros adentro del predio adicionales como área de convivencia y libre tránsito.

III.11 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.

III.12 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Tabla III-3 Ley de Vida Silvestre

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	
Artículo	**Cumplimiento**

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.	El presente proyecto considera la ejecución de programa de rescate y reubicación de flora y fauna.

III.13 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Entre su contenido gira las expectativas para orientar la política nacional a:

- Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral.

Vinculable: El proyecto considera un manejo sustentable, no está comprometiendo los manglares y los arrecifes de coral toda vez que el proyecto se encuentra distante de estos sitios, sin embargo, se encuentra en un ecosistema costero, por lo que se está considerado restaurar con medidas de mitigación y las condicionantes que la instancia normativa disponga.

III.14 . LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el **artículo 17** constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.
Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del **artículo 4o**. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es

independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Vinculable. Al realizar el proyecto sin previa autorización; se estaría en el supuesto de una responsabilidad ambiental sujeta a multas y demás. Como se ha mencionado el promovente tubo una sanción administrativa por daños al ecosistema costero, motivo por el cual una vez regularizado y terminado el procedimiento efectuado por la **PROFEPA**, el promovente se somete a los medios normativos para la autorización del proyecto y realizará las actividades preventivas y condicionantes establecidas en el resolutivo que emita la dependencia normativa en materia de medio ambiente.

Tanto el promovente como el responsable de la elaboración del presente documento saben y están conscientes de las consecuencias que con lleva la omisión de información y la falsedad de la misma.

III.15 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla III-4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NORMA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-006-CNA-1997	Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba.	En las etapas de preparación y construcción del proyecto se contratarán baños móviles a razón de uno por cada 10 trabajadores.
NOM-007-CNA-1997	Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua	En las etapas de preparación y construcción el abastecimiento de agua será a través de pipas y para el consumo humano por medio de garrafones de 19 litros.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	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.
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 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.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del

	proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	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
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 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
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	El promovente aplicará una revisión físico-mecánica a los vehículos para detectar alguna falla que motive un incremento de ruido y que rebase los límites normados, de igual manera se percatará que las unidades cuenten con silenciador, así mismo dotará de equipo que ayude a que todo el personal en el frente de trabajo minimice el ruido en sus medios auditivos.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental a las Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo	Una vez consultada la norma fueron identificadas especies en algún estatus, mismas que se reportan en el capítulo IV del presente estudio. Sobre las cuales se aplicará para el caso de flora una reubicación en áreas sujetas a reforestación de tal forma que se respete su integridad. Para el caso de la fauna estas serán ahuyentadas mientras se realiza la operación del proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Generación de aguas residuales	No se proyectan descargas de aguas residuales ya que se utilizarán sanitarios móviles, los únicos usos que se prevén es para consumo humano y el agua será traída en garrafones.
NOM-127-SSA1-1994	Agua para consumo Humano	Se dará cumplimiento, con la adquisición de agua en garrafones de empresas certificadas.
NOM-005-STPS-1998	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas	Se dará capacitación sobre los mecanismos de seguridad e higiene en el área de trabajo, así como el manejo y riesgo de sustancias correspondiente para su cumplimiento.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo	De observancia, durante la etapa de construcción ya que se generará una cantidad importante de estos residuos se clasificarán y determinará el manejo que se les dará.
NOM-052-SEMARNAT-2005,	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	No aplica al proyecto, pues no considera la generación de residuos peligrosos, sin embargo, se estará pendiente de que si estos por alguna causa extraordinaria se generen se clasificarán de acuerdo a lo establecido en esta norma.

CUMPLIMIENTO:

Las normas mencionadas tienen vinculación con el proyecto, debido a que se usará en la etapa de preparación y constructiva, maquinaria y vehículos pesados, a base de diésel y gasolina.

Previo al inicio del proyecto el promovente realizará una revisión físico- mecánica a todos y cada uno de los vehículos y maquinaria pesada que ingresen al predio a trabajar, para su correcto funcionamiento y que se cumpla con los parámetros indicados en las normas que correspondan.

En la etapa de operación los dueños de las casas serán los responsables directos de mantener sus unidades en buen estado.

III.16 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.

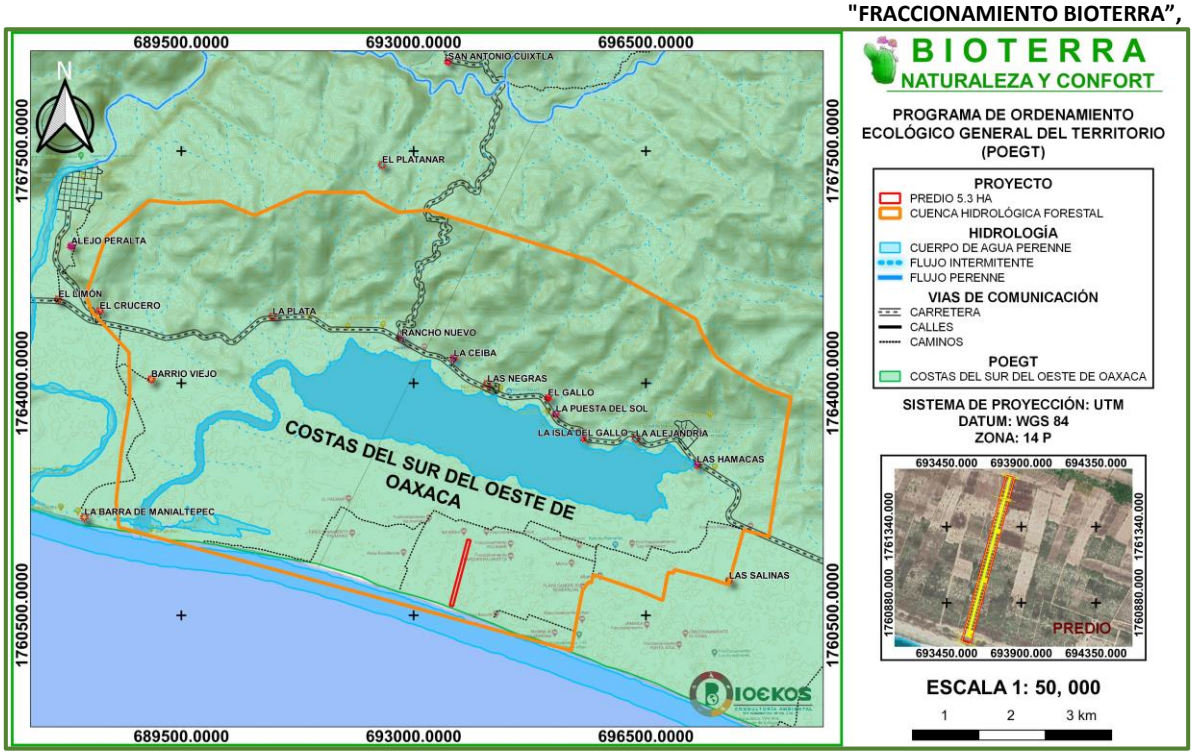


Ilustración III.1. Unidad Ambiental Biofísica que se ubica el proyecto.

Tabla III-5. Región ecológica

	REGIÓN ECOLÓGICA: 18.26 **Unidad Ambiental Biofísica que la compone:** **142. Costa del sur del Oeste de Oaxaca**		
	Localización: Sureste de Oaxaca		
	Superficie en km2: 3,958.94 km2	**Población Total:** 162,513 hab	**Población Indígena**: Costa y Sierra Sur
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**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.			
Escenario al 2033:		Muy crítico			
Política Ambiental:		Restauración y aprovechamiento sustentable			
Prioridad de Atención:		Muy Alta			
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-6. Estrategias de la UAB 142 y vinculación con el proyecto.

Estrategias UAB 142		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	4. El proyecto se pretende ejecutar de forma sustentable con apego a la legislación ambiental vigente. 5. No aplica al proyecto. 6. No aplica al proyecto. 7. No aplica al proyecto. 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 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 generarán 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 aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	33. Se pretende generar mano de obra lo cual ayuda a reducir la pobreza. 34. No aplica al proyecto. 35. No aplica al proyecto. 37. No aplica al proyecto 38. No aplica al proyecto 39. No aplica al proyecto. 40. No aplica al proyecto. 41. No aplica al proyecto. De forma directa no aplica al proyecto sin embargo con la ejecución del proyecto se mejoran las condiciones de vida de los colonos.

	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar 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 con recursos públicos a fin de resolver un problema en beneficio de la sociedad civil.

III.17 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).

El **POERTEO** busca un equilibrio entre las actividades productivas, antropogénicas y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

Con fundamento en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el POERTEO es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad. Está integrado por dos elementos fundamentales:

El modelo de Ordenamiento Ecológico que es la representación en un sistema de información geográfica, y las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs). Una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos), además representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respecto a la utilización del territorio.

Las políticas ambientales definieron las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y minimizar los conflictos ambientales en los sectores.

El POERTEO considera cuatro tipos de política.

- Política de Aprovechamiento
- Política de Conservación
- Política de Restauración
- Política de Protección

Cada UGA posee características únicas, se elaboraron lineamientos específicos para cada una de éstas, teniendo un listado de 55 UGAs.

- 26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable.
- 14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento.
- 13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento.
- 2 UGAS están definidas con estatus de Protección.

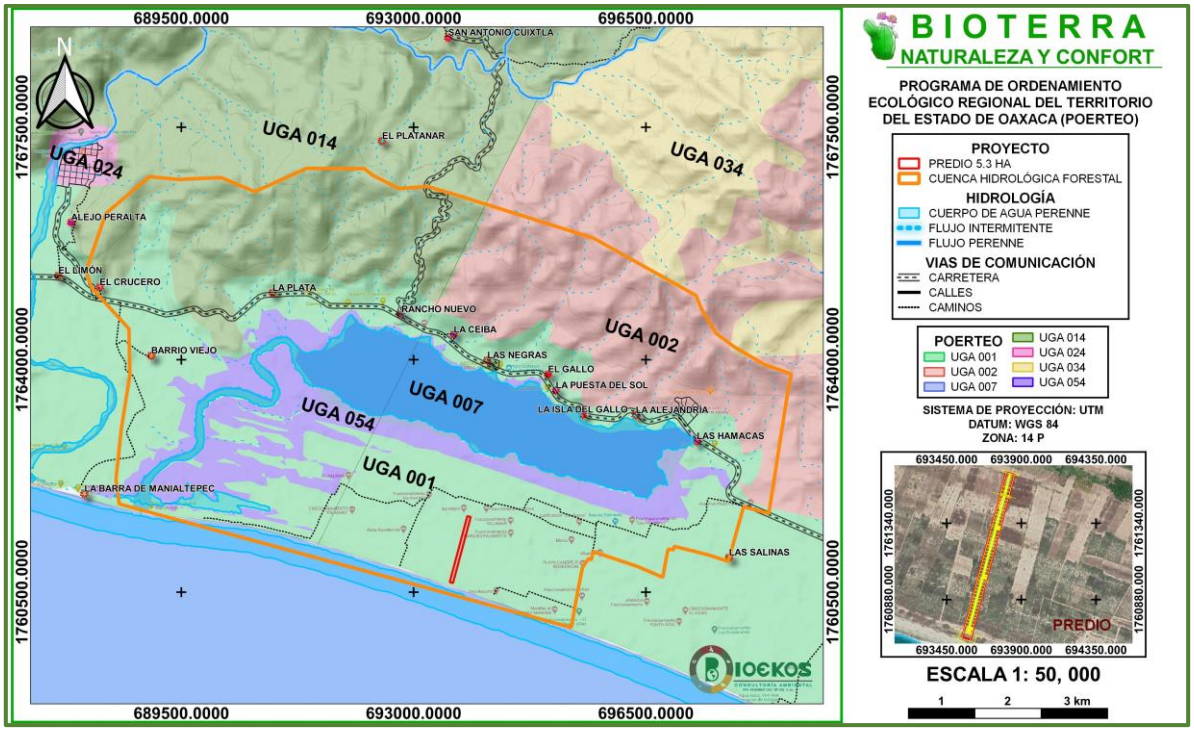


Ilustración III.2. Ubicación del proyecto en la Unidad de Gestión Ambiental 001 del POERTEO

De acuerdo al POERTEO el proyecto le corresponde Unidad de Gestión Ambiental, la UGA 001, Política **de Aprovechamiento Sustentable**, con una superficie para su aprovechamiento de 517,359.78 has. Con aptitud para el desarrollo de actividades productivas.

Tabla III-7. Principales características de la UGA

UGA	POLITICA	SECTORES RECOMENDADOS	SUPERFICIE (HA)	BIODIVERSIDAD	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE PRESION
001	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola. Acuícola. Ganadería.	517,359.78	Alta.	Medio.	Bajo.

Tabla III-8. Lineamientos de la UGA

Uga	Politica	Usos recomendados	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamientos a 2025
1	Aprovechamiento sustentable	Agricola Acuicola Ganaderia	Induistria. Mineria. Industria Eolica Asentamientos Humanos	Apicola Ecoturismo Turismo	Forestal	Agr 62.74%; AH0.00%; BCon0.05% BCyL 0.12%; Ben 0.01% BMM 0.06%; CA 0.67% ;MX 0.10% Pzl28.66%; SPyS 3.00%; Sinvg 0.16%; VA 0.77%	Aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de tecnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, asi como para conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones optimas, para dertener la tendencia en el deterioro de sus recursos.

La proyección la UGA 1 para el año 2025

Es aprovechar 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.

Como se observa en la tabla de acuerdo a los lineamientos establecidos en la UGA 001, el proyecto tiene una aptitud de uso condicionado a asentamientos humanos y no recomendado para el turismo, considerando que actualmente no existen las condiciones adecuadas para el desarrollo de asentamientos humanos ni ecoturísticos, algunos atributos de carácter socioeconómico van a generarse a corto plazo, ya que se van a generar las condiciones de desarrollo promovidos por la iniciativa privada para generar economía en los habitantes circunvecinos con el desarrollo de este proyecto y otros complejos inmobiliarios que se están programando hacer en la localidad.

A continuación, se presenta una tabla en donde se vinculan los Criterios de Regulación Ecológica y su cumplimiento si es que aplica bajo las circunstancias mencionadas en el párrafo anterior.

Tabla III-9 Criterios de regulación ecológica de la uga 1 y su vinculación con el proyecto.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE).	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
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.	No es aplicable al proyecto, debido a que dentro de polígono del proyecto no existen zonas riparias.
Transversal	Todas	C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no se desarrollará sobre cauces naturales y/o flujos de escurrimientos, no se realizarán obras hidráulicas que modifiquen o destruyan algún tipo de obra de regulación.
Transversal	Todas	C-015	Mantener y conservar la vegetación ripiaría existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m	No es aplicable al proyecto, debido a que en el área cercana al polígono del proyecto no existen zonas ripiarías.
Transversal varios	**1**, 2, 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.	Aunque se contempla la construcción de distintos elementos, la duna embrionaria se mantendrá intacta, adicional a esto el promovente no desarrollará obra en su predio en los 20 metros que colindan con zona federal respetando la duna primaria.
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.	No es aplicable al proyecto, el promovente no es autoridad en materia de medio ambiente.
Todas Acuícola	**1,** 2, 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 al proyecto. no hay cuerpos de agua natural en el predio.

Todas Acuícola	**1**, 2, 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.	Las aguas residuales que se lleguen a generar en la etapa de operación serán tratadas por biodigestores, estos serán un requisito para los habitantes.
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 en zonas con mantos acuíferos sobrexplotados, así como cercas de esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	El proyecto no se encuentra cercano a esteros y brazos antiguos o lechos secos de arroyos.
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 5 km de industrias con desechos peligrosos.	Los terrenos colindantes al proyecto son terrenos de cultivo, no existen industrias con desechos peligrosos.
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 tratamiento que se le dará a las aguas residuales será por medio de Biodigestores.
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 disposiciones legales en la materia. Para asentamiento rurales dispersos, deberán usar tecnologías	Las aguas residuales que se lleguen a generar en el proyecto serán tratadas por medio de biodigestores.

			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.	No aplica ya que el proyecto no se realizará en una zona con acuíferos sobreexplotados.
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-028	Queda prohibido el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	El proyecto se encuentra alejado de tiraderos rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.
Todas- AH, 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 residuos que lleguen a generarse por la construcción de obras se depositarán en sitios adecuados, dándoles un manejo apropiado.
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,	C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El proyecto se ubica en una zona de alto riesgo por inundación, sin embargo, la ubicación del predio está en un área pareja libre de inundaciones, salvo algún acontecimiento anormal de lluvias intensas ocasionadas por Huracanes o tormentas podría afectar, la construcción de los distintos

	37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53			elementos se realizará respetando los controles de calidad y cumplimiento la normatividad aplicable en seguridad.
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-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamiento e inundación no se recomienda la construcción de desarrollo habitacionales o turísticos.	El municipio en el cual se encuentra ubicado el proyecto, presenta un indicador con valor más alto de riesgo referente a laderas, la ubicación exacta del proyecto está asentado en una zona plana, la construcción se realizará en apego a los controles de calidad y cumpliendo la normatividad aplicable en seguridad.
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.	Como podrá notarse en la figura III.3 el municipio en el cual se encuentra inmerso el proyecto presenta un indicador con valor medio referente a inundaciones, sin embargo, la ubicación precisa del proyecto corresponde a una zona plana y libre de cualquier tipo de flujo hidrológico, aunado a ello los distintos elementos se construirán en apego a controles de calidad y cumpliendo la normatividad aplicable en seguridad.
Todas- Ganadería	**1**, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 35, 40, 46, 53	C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	El proyecto no contempla ganadería intensiva.
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 alejadas de afluentes o cuerpos de agua.	No se contempla el uso de productos químicos, el proyecto no considera esta actividad.

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-045	Solo se permitirá el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población	El proyecto no contempla el establecimiento de industria que manejen desechos.
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 peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados	El proyecto no contempla generación de residuos peligrosos, en caso de que se generen serán debidamente separados y depositados en un lugar específico, y se notificará a la dependencia normativa.
Todas-Industria (energía alternativa)	**1**, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 44, 45, 48, 53, 54	C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No aplica al proyecto, ya que el proyecto no contempla la instalación de generadores eólicos.
Aprovechamiento-Minería	**1**, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 25	C-048	Solo se deberá otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento.	El proyecto no está vinculado a actividades del sector minero.

De acuerdo al mapa de riesgos por inundación, una sección del polígono del proyecto se ubica en una región catalogada de alto y muy alto riesgo, sin embargo, el lugar donde se desarrollará el proyecto, está ubicado en una zona que históricamente no se han registrado inundaciones, no obstante se consideran acciones emergentes de desalojo en caso de presentarse algún evento de inundación las medidas pertinentes para evitar algún caso extraordinario como el paso de un huracán, el promovente estará al pendiente de estos fenómenos naturales y mantendrá constante comunicación con personal de protección civil en caso de alguna contingencia.

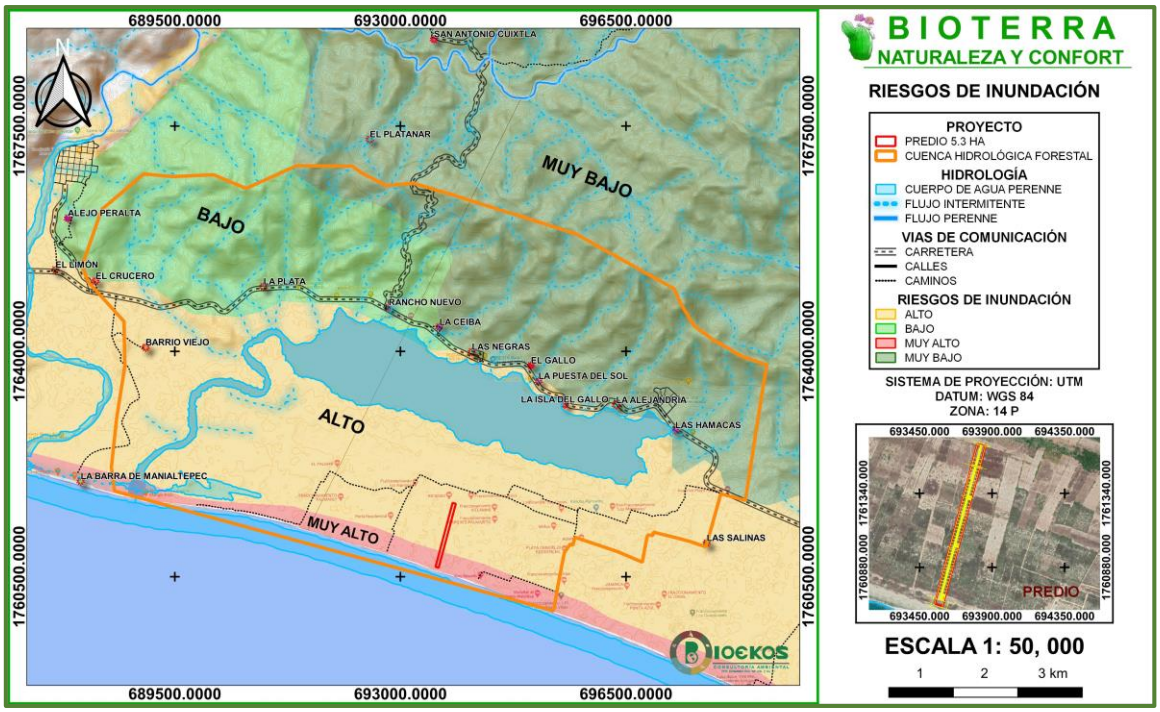


Ilustración III.3. Riesgo de Inundación.

III.3.3. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El estado de Oaxaca cuenta con 8 áreas de conservación a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas las más cercanas al sitio del proyecto son:

1.- Playa de Escobilla. Está ubicado en el municipio de Santa María Tonameca, cuenta con una superficie de 146.09 has. Considerado como santuario.

2.- Playa de la Bahía de Chacahua. También considerado santuario, está ubicado en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

La zona donde se va a realizar el proyecto no está dentro de ninguna Área Natural Protegida.

El Gobierno del Estado cuenta con los siguientes Parques Estatales:

- **Cerro "Ta-Mee**" Se ubica en la Región de la Cañada dentro del Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán.
- **"Hierve el Agua".** Se encuentra en la región de los Valles Centrales en el Municipio de San Lorenzo Albarradas.
- **"Cerro del Fortín".** Ubicado en el Municipio de Oaxaca de Juárez.
- **Regional del Istmo.** Se haya entre el límite del Municipio de Juchitán y el Municipio de El Espinal.
- **"La Sabana".** Ubicado en el Municipio de San Juan Cotzocón.
- **Zona de Reserva Ecológica y Área Natural Protegida.** Se encuentra en el Municipio de Oaxaca de Juárez.

  El proyecto tampoco se encuentra dentro o cerca de algún Área Natural Protegida, la más cercana se denomina Lagunas de Chacahua y se encuentra a una distancia en línea recta de 36.4 km.

Ilustración III.4. ubicación del predio con respecto a las ANP´s federales y estatales

Oaxaca promueve la conservación de los recursos naturales a través de las comunidades agrarias, se revisó el listado de las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación y la zona del proyecto no existen áreas decretadas cerca del proyecto a desarrollar el más cercano se encuentra en el municipio

de la Villa de Tututepec, el predio se denomina dos farallones (El Vigía) con un área de 108.9 ha. Con un plazo de certificación a 25 años sus principales ecosistemas son: Selva Baja Caducifolia, selva mediana subcaducifolia, comunidad costera, Manglar, matorral Xerofilo. La revisión realizada es hasta el mes de diciembre de 2019.

El proyecto no afectará el área destinada voluntariamente a la conservación (ADVC), la más cercana se denomina ADVC Dos Farallones (el Vigía) y se localiza a una distancia de 9.9 km en línea recta en dirección oeste del polígono del proyecto, como se aprecia en la fig. siguiente:

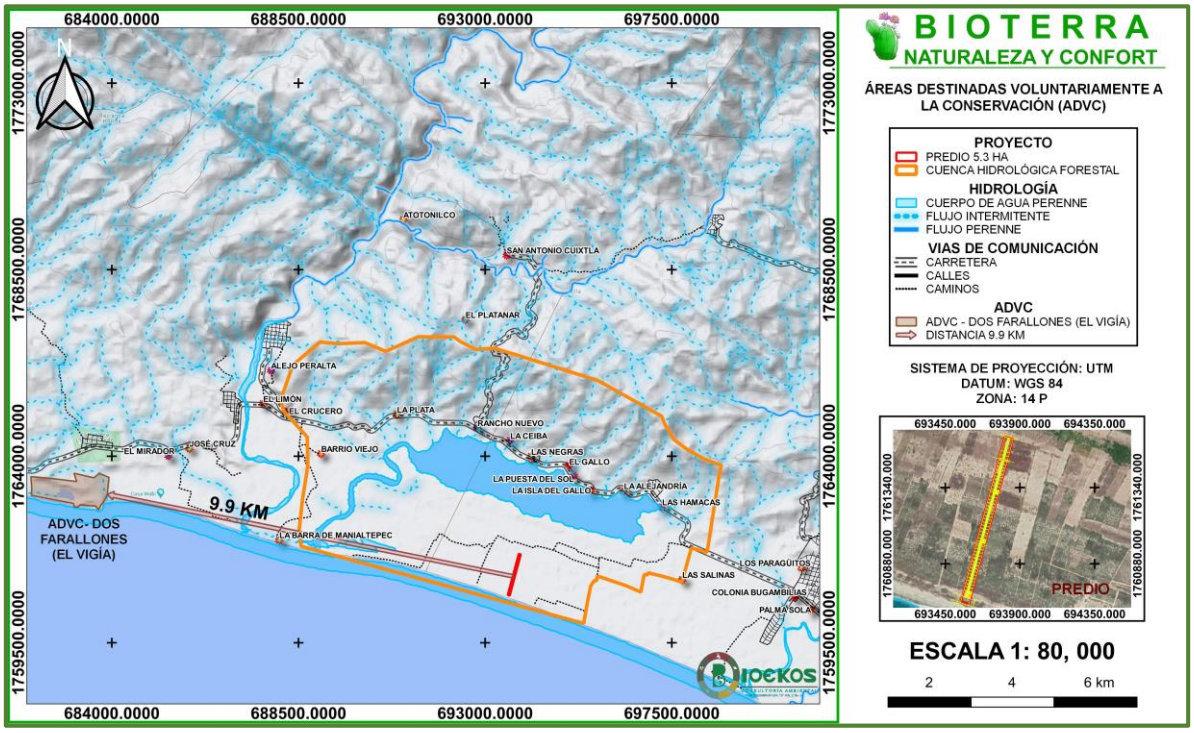


Ilustración III.5. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

III.3.4. CORREDOR BIOLÓGICO DEL SURESTE DE MÉXICO (ÁREA OAXACA)

Los corredores biológicos se establecieron como estrategia para revertir el aislamiento de poblaciones de flora y fauna, así como la fragmentación de ecosistemas al fomentar el intercambio y movimiento de especies entre áreas protegidas, a través de la implementación de diferentes acciones para promover la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

Este corredor promueve la conexión entre las Áreas Naturales Protegidas: Benito Juárez, Huatulco, Lagunas de Chacahua, Playa de Escobilla, Tehuacán - Cuicatlan y Yagul. Habitan alrededor de 1 millón 500 mil personas en más de 5 800 localidades, en donde se desarrollan distintos proyectos productivos principalmente de cafeticultura, forestería y ecoturismo.

Vinculable

El proyecto está dentro del corredor biológico mesoamericano en la parte de lagunas de Chacahua y Escobilla, sin embargo, el área a afectar es mínima en comparación del corredor en general, el proyecto pretende ser amigable con el ambiente, conservando la vegetación en el predio utilizando plantas nativas de la zona.

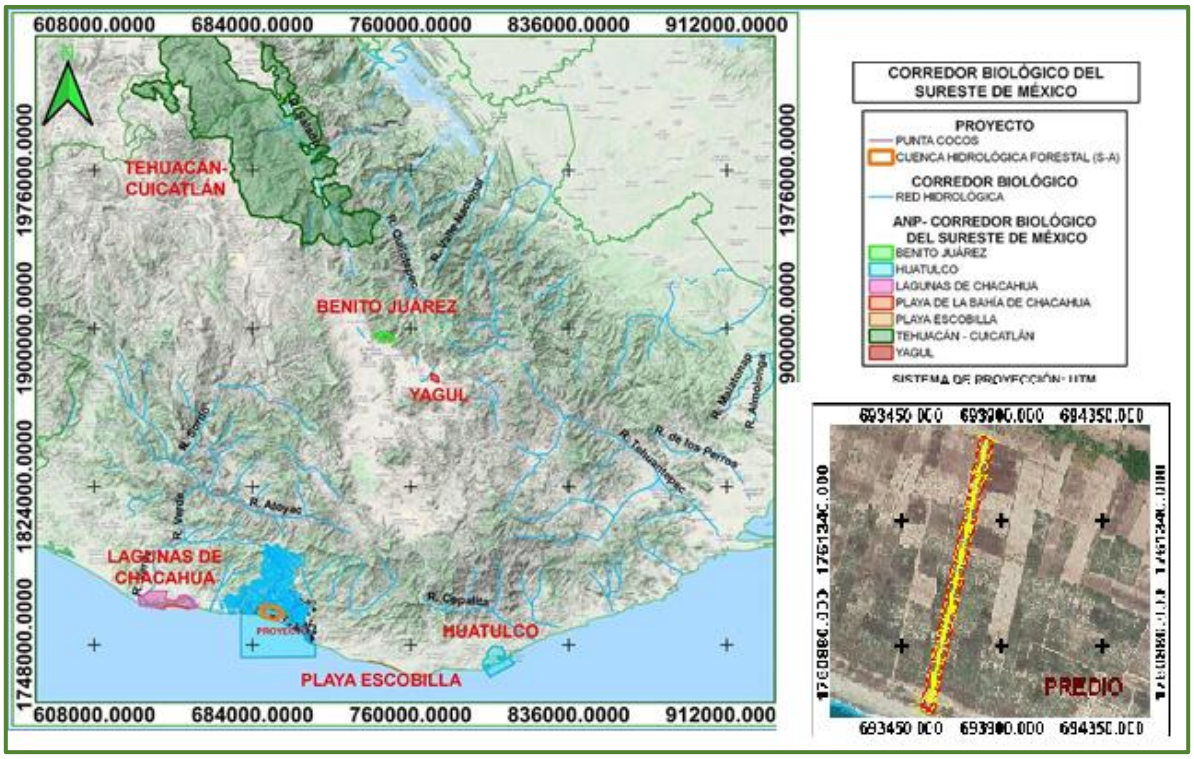


Ilustración III.6. corredor biológico del sureste de México

III.3.6. PROGRAMA DE REGIONES PRIORITARIAS.

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.

III.3.6.1 REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA

Las regiones terrestres prioritarias (RTP) tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen

la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

En el estado de Oaxaca están presentes las siguientes RTP: Sierras del norte de Oaxaca-Mixe, Selva Zoque-La Sepultura, Sierra sur y Costa de Oaxaca, Valle de Tehuacán-Cuicatlán y Bajo río Verde-Chacahua.

En la siguiente figura se observa que el proyecto no localiza dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria, la más cercana es la RTP 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca ubicándose a 10.2 km en línea recta a la parte más cercana al proyecto.

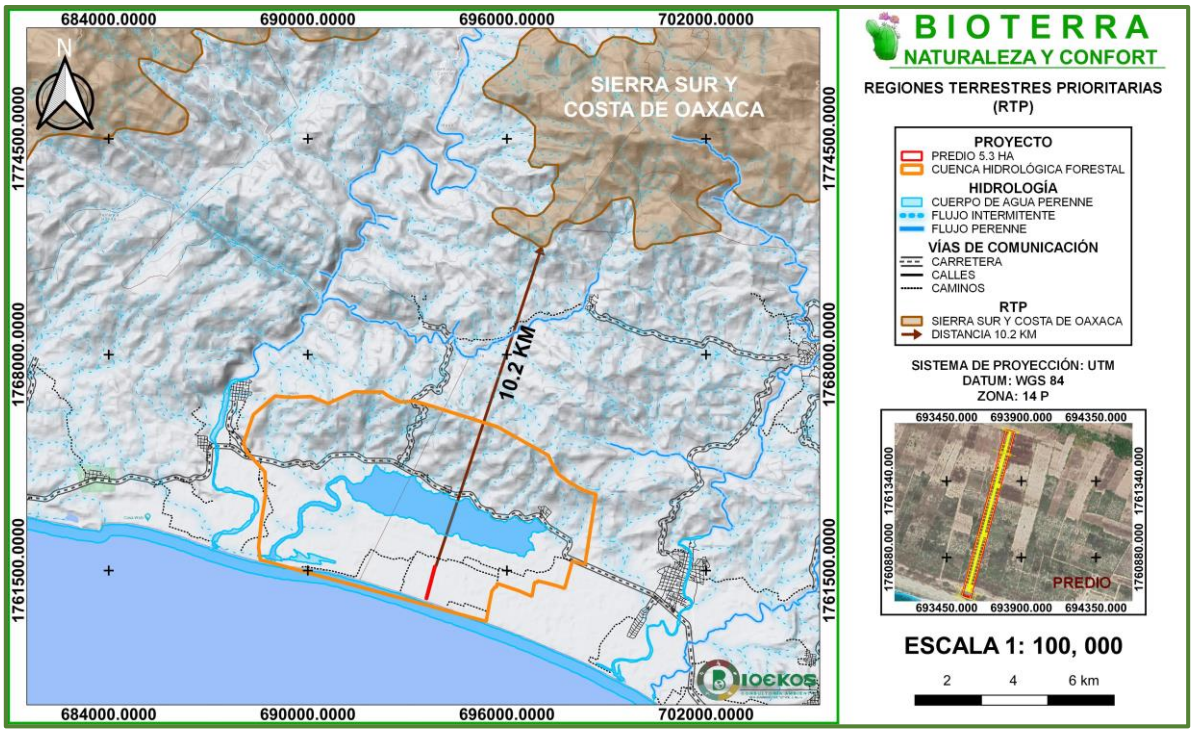


Ilustración III.7. ubicación del proyecto con respecto a la RTP 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca

III.3.6.2. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la

CONABIO, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, se revisaron las 193 áreas propuestas, incluyendo los polígonos, coordenadas y límites.

Los sitios AICAS ubicados en el estado de Oaxaca son los Siguientes:

- Cerro Piedra Larga,
- Chimalapas,
- Laguna de Chacahua-Pastoría
- Laguna de Manialtepec la Chinanteca,
- Presa temascal,
- Sierra Maderas del Carmen,
- Sierra de Miahuatlán,
- Sierra de Zongolica,
- Tlaxiaco,
- Uxpanapa y
- Valle de Tehuacán-Cuicatlán,

El proyecto se encuentra dentro de la AICA denominada Laguna de Manialtepec, la zona tiene diferentes usos de suelo, actualmente entre ellos está la ganadería, turismo, pesca y agricultura, por la actividad que se desarrolla esta propensa a posibles amenazas que tiene la región como es la introducción de especies exóticas, el desarrollo industrial, urbano, turístico, la deforestación, y explotación de recursos.

La laguna de Manialtepec presenta varias actividades humanas, la pesca artesanal, y actividades turísticas de paseo en lancha, bioluminiscencia que ofrecen los restaurantes, pescadores organizados como prestadores de servicios turísticos, en los terrenos que están alrededor del sistema lagunar, se practica la ganadería y la agricultura, las personas que habitan cerca de la laguna tienen el hábito de utilizar el manglar para la construcción de palapas y para uso dendroenergético.

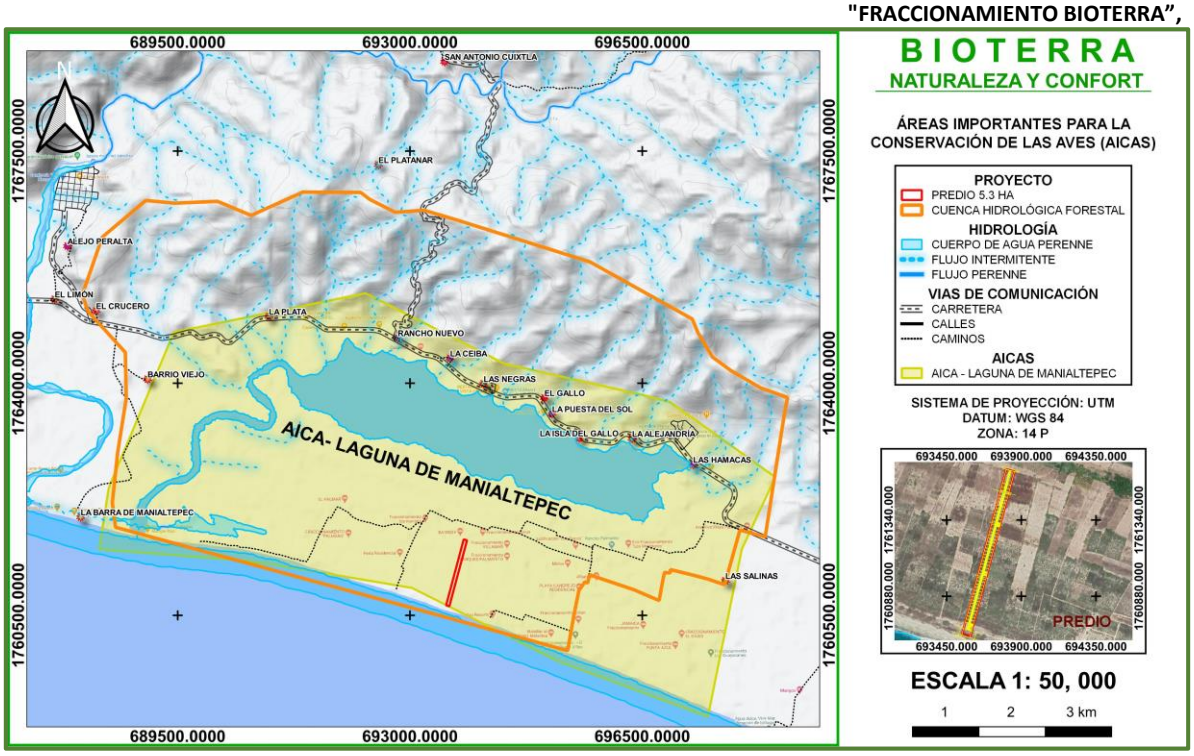


Ilustración III.8. ubicación del proyecto con respecto a la AICA

Laguna De Manialtepec

Especies	359
Superficie	2890.85581
Categoría 1999	G-1
Categoría Birdlife 2007	A1, A3

Tabla III-10 Especies de la aica laguna de chacahua

N	Especie	Nombre común	N	Especie	Nombre común
1	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas	**181**	Buteo plagiatus	Aguililla Gris
2	*Dendrocygna bicolor*	Pijije Canelo	**182**	Buteo platypterus	Aguililla Alas Anchas
3	*Cairina moschata*	Pato Real	**183**	Buteo brachyurus	Aguililla Cola Corta
4	*Spatula discors*	Cerceta Alas Azules	**184**	Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson
5	*Spatula cyanoptera*	Cerceta Canela	**185**	Buteo albonotatus	Aguililla Aura
6	*Spatula clypeata*	Pato Cucharón Norteño	**186**	Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja
7	*Mareca strepera*	Pato Friso	**187**	Tyto alba	Lechuza de Campanario
8	*Mareca americana*	Pato Chalcuán	**188**	Megascops guatemalae	Tecolote Sapo

9	*Anas acuta*	Pato Golondrino	**189**	Bubo virginianus	Búho Cornudo
10	*Anas crecca*	Cerceta Alas Verdes	**190**	Glaucidium palmarum	Tecolote Colimense
11	*Aythya americana*	Pato Cabeza Roja	**191**	Glaucidium brasilianum	Tecolote Bajeño
12	*Aythya collaris*	Pato Pico Anillado	**192**	Athene cunicularia	Tecolote Llanero
13	*Aythya affinis*	Pato Boludo Menor	**193**	Ciccaba virgata	Búho Café
14	*Nomonyx dominicus*	Pato Enmascarado	**194**	Trogon citreolus	Coa Citrina
15	*Oxyura jamaicensis*	Pato Tepalcate	**195**	Momotus mexicanus	Momoto Corona Canela
16	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca Pálida	**196**	Megaceryle torquata	Martín Pescador de Collar
17	*Penelope purpurascens*	Pava Cojolita	**197**	Megaceryle alcyon	Martín Pescador Norteño
18	*Colinus virginianus*	Codorniz Cotuí	**198**	Chloroceryle amazona	Martín Pescador Amazónico
19	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor	**199**	Chloroceryle americana	Martín Pescador Verde
20	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor Pico Grueso	**200**	Aulacorhynchus prasinus	Tucancillo Verde
21	*Podiceps nigricollis*	Zambullidor Orejón	**201**	Melanerpes chrysogenys	Carpintero Enmascarado
22	*Columba livia*	Paloma Común	**202**	Melanerpes aurifrons	Carpintero Cheje
23	*Patagioenas flavirostris*	Paloma Morada	**203**	Sphyrapicus varius	Carpintero Moteado
24	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	**204**	Dryobates scalaris	Carpintero Mexicano
25	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	**205**	Dryocopus lineatus	Carpintero Lineado
26	*Columbina minuta*	Tortolita Pecho Liso	**206**	Campephilus guatemalensis	Carpintero Pico Plateado
27	*Columbina talpacoti*	Tortolita Canela	**207**	Herpetotheres cachinnans	Halcón Guaco
28	*Geotrygon montana*	Paloma Canela	**208**	Micrastur ruficollis	Halcón Selvático Barrado
29	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	**209**	Micrastur semitorquatus	Halcón Selvático de Collar
30	*Leptotila cassinii*	Paloma Pecho Gris	**210**	Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos
31	*Zentrygon albifacies*	Paloma Cara Blanca	**211**	Falco sparverius	Cernícalo Americano
32	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	**212**	Falco columbarius	Halcón Esmerejón
33	*Zenaida macroura*	Huilota Común	**213**	Falco femoralis	Halcón Fajado
34	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	**214**	Falco rufigularis	Halcón Murcielaguero
35	*Dromococcyx phasianellus*	Cuclillo Faisán	**215**	Falco peregrinus	Halcón Peregrino

36	*Morococcyx erythropygus*	Cuclillo Terrestre	**216**	Eupsittula canicularis	Perico Frente Naranja
37	*Geococcyx velox*	Correcaminos Tropical	**217**	Ara militaris	Guacamaya Verde
38	*Piaya cayana*	Cuclillo Canelo	**218**	Amazona albifrons	Loro Frente Blanca
39	*Coccyzus americanus*	Cuclillo Pico Amarillo	**219**	Amazona finschi	Loro Corona Lila
40	*Coccyzus minor*	Cuclillo Manglero	**220**	Amazona oratrix	Loro Cabeza Amarilla
41	*Coccyzus erythropthalmus*	Cuclillo Pico Negro	**221**	Sittasomus griseicapillus	Trepatroncos Cabeza Gris
42	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	**222**	Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos Bigotudo
43	*Chordeiles minor*	Chotacabras Zumbón	**223**	Tityra semifasciata	Titira Puerquito
44	*Nyctidromus albicollis*	Chotacabras Pauraque	**224**	Pachyramphus aglaiae	Cabezón Degollado
45	*Antrostomus ridgwayi*	Tapacaminos Tucuchillo	**225**	Rhynchocyclus brevirostris	Mosquerito Pico Plano
46	*Nyctibius jamaicensis*	Pájaro Estaca Norteño	**226**	Camptostoma imberbe	Mosquerito Chillón
47	*Cypseloides niger*	Vencejo Negro	**227**	Myiopagis viridicata	Mosquerito Chichihi
48	*Streptoprocne rutila*	Vencejo Cuello Castaño	**228**	Attila spadiceus	Mosquero Atila
49	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Collar Blanco	**229**	Myiarchus tuberculifer	Papamoscas Triste
50	*Streptoprocne semicollaris*	Vencejo Nuca Blanca	**230**	Myiarchus cinerascens	Papamoscas Garganta Ceniza
51	*Chaetura vauxi*	Vencejo de Vaux	**231**	Myiarchus nuttingi	Papamoscas Huí
52	*Aeronautes saxatalis*	Vencejo Pecho Blanco	**232**	Myiarchus tyrannulus	Papamoscas Gritón
53	*Panyptila sanctihieronymi*	Vencejo Tijereta Mayor	**233**	Deltarhynchus flammulatus	Papamoscas Mexicano
54	*Anthracothorax prevostii*	Colibrí Garganta Negra	**234**	Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo
55	*Heliomaster constantii*	Colibrí Picudo Occidental	**235**	Megarynchus pitangua	Luis Pico Grueso
56	*Archilochus colubris*	Colibrí Garganta Rubí	**236**	Myiozetetes similis	Luisito Común
57	*Selasphorus calliope*	Zumbador Garganta Rayada	**237**	Myiodynastes luteiventris	Papamoscas Rayado Común
58	*Cynanthus latirostris*	Colibrí Pico Ancho	**238**	Tyrannus melancholicus	Tirano Pirirí

59	*Cynanthus auriceps*	Esmeralda Occidental	**239**	Tyrannus crassirostris	Tirano Pico Grueso
60	*Leucolia viridifrons*	Colibrí Frente Verde	**240**	Tyrannus verticalis	Tirano Pálido
61	*Saucerottia beryllina*	Colibrí Berilo	**241**	Tyrannus forficatus	Tirano Tijereta Rosado
62	*Amazilia rutila*	Colibrí Canelo	**242**	Contopus cooperi	Papamoscas Boreal
63	*Chlorestes candida*	Colibrí Cándido	**243**	Contopus sordidulus	Papamoscas del Oeste
64	*Pardirallus maculatus*	Rascón Pinto	**244**	Empidonax flaviventris	Papamoscas Vientre Amarillo
65	*Aramides axillaris*	Rascón Cuello Canela	**245**	Empidonax traillii	Papamoscas Saucero
66	*Aramides albiventris*	Rascón Nuca Canela	**246**	Empidonax albigularis	Papamoscas Garganta Blanca
67	*Porzana carolina*	Polluela Sora	**247**	Empidonax minimus	Papamoscas Chico
68	*Gallinula galeata*	Gallineta Frente Roja	**248**	Empidonax difficilis	Papamoscas Amarillo del Pacífico
69	*Fulica americana*	Gallareta Americana	**249**	Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito
70	*Porphyrio martinicus*	Gallineta Morada	**250**	Lanius ludovicianus	Verdugo Americano
71	*Hapalocrex flaviventer*	Polluela Pecho Amarillo	**251**	Vireo hypochryseus	Vireo Amarillo
72	*Laterallus ruber*	Polluela Canela	**252**	Vireo atricapilla	Vireo Gorra Negra
73	*Laterallus jamaicensis*	Polluela Negra	**253**	Vireo griseus	Vireo Ojos Blancos
74	*Aramus guarauna*	Carrao	**254**	Vireo pallens	Vireo Manglero
75	*Burhinus bistriatus*	Alcaraván Americano	**255**	Vireo bellii	Vireo de Bell
76	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana	**256**	Vireo flavifrons	Vireo Garganta Amarilla
77	*Recurvirostra americana*	Avoceta Americana	**257**	Vireo solitarius	Vireo Anteojillo
78	*Haematopus palliatus*	Ostrero Americano	**258**	Vireo plumbeus	Vireo Plomizo
79	*Pluvialis squatarola*	Chorlo Gris	**259**	Vireo gilvus	Vireo Gorjeador
80	*Pluvialis dominica*	Chorlo Dorado Americano	**260**	Vireo olivaceus	Vireo Ojos Rojos
81	*Charadrius vociferus*	Chorlo Tildío	**261**	Vireo flavoviridis	Vireo Verdeamarillo
82	*Charadrius semipalmatus*	Chorlo Semipalmeado	**262**	Calocitta formosa	Urraca Cara Blanca
83	*Charadrius wilsonia*	Chorlo Pico Grueso	**263**	Cyanocorax yncas	Chara Verde
84	*Charadrius collaris*	Chorlo de Collar	**264**	Riparia	Golondrina Ribereña

85	*Charadrius nivosus*	Chorlo Nevado	**265**	Tachycineta albilinea	Golondrina Manglera
86	*Jacana spinosa*	Jacana Norteña	**266**	Stelgidopteryx serripennis	Golondrina Alas Aserradas
87	*Numenius phaeopus*	Zarapito Trinador	**267**	Progne subis	Golondrina Azulnegra
88	*Numenius americanus*	Zarapito Pico Largo	**268**	Progne chalybea	Golondrina Pecho Gris
89	*Limosa haemastica*	Picopando del Este	**269**	Hirundo rustica	Golondrina Tijereta
90	*Limosa fedoa*	Picopando Canelo	**270**	Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina Risquera
91	*Arenaria interpres*	Vuelvepiedras Rojizo	**271**	Troglodytes aedon	Saltapared Común
92	*Calidris canutus*	Playero Rojo	**272**	Campylorhynchus rufinucha	Matraca Nuca Canela
93	*Calidris virgata*	Playero Brincaolas	**273**	Pheugopedius felix	Saltapared Feliz
94	*Calidris himantopus*	Playero Zancón	**274**	Thryophilus sinaloa	Saltapared Sinaloense
95	*Calidris alba*	Playero Blanco	**275**	Thryophilus pleurostictus	Saltapared Barrado
96	*Calidris alpina*	Playero Dorso Rojo	**276**	Polioptila caerulea	Perlita Azulgris
97	*Calidris bairdii*	Playero de Baird	**277**	Polioptila albiloris	Perlita Pispirria
98	*Calidris minuta*	Playero Menor	**278**	Regulus calendula	Reyezuelo Matraquita
99	*Calidris minutilla*	Playero Diminuto	**279**	Catharus aurantiirostris	Zorzal Pico Naranja
100	*Calidris melanotos*	Playero Pectoral	**280**	Catharus ustulatus	Zorzal de Anteojos
101	*Calidris pusilla*	Playero Semipalmeado	**281**	Turdus rufopalliatus	Mirlo Dorso Canela
102	*Calidris mauri*	Playero Occidental	**282**	Melanotis caerulescens	Mulato Azul
103	*Limnodromus griseus*	Costurero Pico Corto	**283**	Mimus gilvus	Centzontle Tropical
104	*Limnodromus scolopaceus*	Costurero Pico Largo	**284**	Mimus polyglottos	Centzontle Norteño
105	*Gallinago delicata*	Agachona Norteamericana	**285**	Bombycilla cedrorum	Chinito
106	*Actitis macularius*	Playero Alzacolita	**286**	Passer domesticus	Gorrión Doméstico
107	*Tringa solitaria*	Playero Solitario	**287**	Anthus rubescens	Bisbita Norteamericana
108	*Tringa incana*	Playero Vagabundo	**288**	Euphonia affinis	Eufonia Garganta Negra
109	*Tringa flavipes*	Patamarilla Menor	**289**	Euphonia hirundinacea	Eufonia Garganta Amarilla
110	*Tringa semipalmata*	Playero Pihuiuí	**290**	Peucaea sumichrasti	Zacatonero Istmeño
111	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla Mayor	**291**	Peucaea ruficauda	Zacatonero Corona Rayada
112	*Phalaropus tricolor*	Falaropo Pico Largo	**292**	Ammodramus savannarum	Gorrión Chapulín

113	*Phalaropus lobatus*	Falaropo Cuello Rojo	**293**	Arremonops rufivirgatus	Rascador Oliváceo
114	*Phalaropus fulicarius*	Falaropo Pico Grueso	**294**	Chondestes grammacus	Gorrión Arlequín
115	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota Reidora	**295**	Passerculus sandwichensis	Gorrión Sabanero
116	*Leucophaeus pipixcan*	Gaviota de Franklin	**296**	Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln
117	*Larus delawarensis*	Gaviota Pico Anillado	**297**	Melozone kieneri	Rascador Nuca Canela
118	*Larus occidentalis*	Gaviota Occidental	**298**	Aimophila rufescens	Zacatonero Canelo
119	*Larus argentatus*	Gaviota Plateada	**299**	Icteria virens	Chipe Grande
120	*Sternula antillarum*	Charrán Mínimo	**300**	Xanthocephalus	Tordo Cabeza Amarilla
121	*Gelochelidon nilotica*	Charrán Pico Grueso	**301**	Sturnella magna	Pradero Tortillaconchile
122	*Hydroprogne caspia*	Charrán del Caspio	**302**	Cassiculus melanicterus	Cacique Mexicano
123	*Chlidonias niger*	Charrán Negro	**303**	Icterus spurius	Calandria Castaña
124	*Sterna hirundo*	Charrán Común	**304**	Icterus cucullatus	Calandria Dorso Negro Menor
125	*Sterna forsteri*	Charrán de Forster	**305**	Icterus mesomelas	Calandria Cola Amarilla
126	*Thalasseus maximus*	Charrán Real	**306**	Icterus pustulatus	Calandria Dorso Rayado
127	*Thalasseus sandvicensis*	Charrán de Sandwich	**307**	Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas
128	*Thalasseus elegans*	Charrán Elegante	**308**	Icterus pectoralis	Calandria Pecho Moteado
129	*Rynchops niger*	Rayador Americano	**309**	Icterus gularis	Calandria Dorso Negro Mayor
130	*Ardenna pacifica*	Pardela Cola Cuña	**310**	Icterus graduacauda	Calandria Capucha Negra
131	*Puffinus auricularis*	Pardela de Islas Revillagigedo	**311**	Icterus galbula	Calandria de Baltimore
132	*Mycteria americana*	Cigüeña Americana	**312**	Agelaius phoeniceus	Tordo Sargento
133	*Fregata magnificens*	Fragata Tijereta	**313**	Molothrus aeneus	Tordo Ojos Rojos
134	*Sula dactylatra*	Bobo Enmascarado	**314**	Molothrus ater	Tordo Cabeza Café
135	*Sula leucogaster*	Bobo Café	**315**	Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor
136	*Sula*	Bobo Patas Rojas	**316**	Seiurus aurocapilla	Chipe Suelero
137	*Anhinga*	Anhinga Americana	**317**	Helmitheros vermivorum	Chipe Gusanero
138	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán Neotropical	**318**	Parkesia motacilla	Chipe Arroyero

139	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano Blanco Americano	**319**	Parkesia noveboracensis	Chipe Charquero
140	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano Café	**320**	Mniotilta varia	Chipe Trepador
141	*Botaurus lentiginosus*	Avetoro Norteño	**321**	Protonotaria citrea	Chipe Dorado
142	*Ixobrychus exilis*	Avetoro Menor	**322**	Leiothlypis celata	Chipe Oliváceo
143	*Tigrisoma mexicanum*	Garza Tigre Mexicana	**323**	Leiothlypis luciae	Chipe Rabadilla Castaña
144	*Ardea herodias*	Garza Morena	**324**	Leiothlypis ruficapilla	Chipe Cabeza Gris
145	*Ardea alba*	Garza Blanca	**325**	Geothlypis poliocephala	Mascarita Pico Grueso
146	*Egretta thula*	Garza Dedos Dorados	**326**	Geothlypis tolmiei	Chipe Lores Negros
147	*Egretta caerulea*	Garza Azul	**327**	Geothlypis philadelphia	Chipe de Pechera
148	*Egretta tricolor*	Garza Tricolor	**328**	Geothlypis trichas	Mascarita Común
149	*Egretta rufescens*	Garza Rojiza	**329**	Setophaga ruticilla	Pavito Migratorio
150	*Bubulcus ibis*	Garza Ganadera	**330**	Setophaga americana	Chipe Pecho Manchado
151	*Butorides virescens*	Garcita Verde	**331**	Setophaga pitiayumi	Chipe Tropical
152	*Nycticorax*	Garza Nocturna Corona Negra	**332**	Setophaga magnolia	Chipe de Magnolias
153	*Nyctanassa violacea*	Garza Nocturna Corona Clara	**333**	Setophaga petechia	Chipe Amarillo
154	*Cochlearius*	Garza Cucharón	**334**	Setophaga palmarum	Chipe Playero
155	*Eudocimus albus*	Ibis Blanco	**335**	Setophaga coronata	Chipe Rabadilla Amarilla
156	*Plegadis chihi*	Ibis Ojos Rojos	**336**	Setophaga dominica	Chipe Garganta Amarilla
157	*Platalea ajaja*	Espátula Rosada	**337**	Setophaga nigrescens	Chipe Negrogris
158	*Sarcoramphus papa*	Zopilote Rey	**338**	Setophaga virens	Chipe Dorso Verde
159	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	**339**	Basileuterus rufifrons	Chipe Gorra Canela
160	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	**340**	Cardellina pusilla	Chipe Corona Negra
161	*Cathartes burrovianus*	Zopilote Sabanero	**341**	Cardellina rubrifrons	Chipe Cara Roja
162	*Pandion haliaetus*	Águila Pescadora	**342**	Piranga rubra	Piranga Roja
163	*Elanus leucurus*	Milano Cola Blanca	**343**	Piranga ludoviciana	Piranga Capucha Roja
164	*Chondrohierax uncinatus*	Gavilán Pico de Gancho	**344**	Habia rubica	Piranga Hormiguera Corona Roja
165	*Spizaetus melanoleucus*	Águila Albinegra	**345**	Habia fuscicauda	Piranga Hormiguera Garganta Roja
166	*Spizaetus ornatus*	Águila Elegante	**346**	Cardinalis	Cardenal Rojo

167	*Harpagus bidentatus*	Gavilán Bidentado	**347**	Pheucticus ludovicianus	Picogordo Degollado
168	*Circus hudsonius*	Gavilán Rastrero	**348**	Granatellus venustus	Granatelo mexicano
169	*Accipiter striatus*	Gavilán Pecho Canela	**349**	Cyanocompsa parellina	Colorín Azulnegro
170	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	**350**	Passerina caerulea	Picogordo Azul
171	*Ictinia plumbea*	Milano Plomizo	**351**	Passerina cyanea	Colorín Azul
172	*Busarellus nigricollis*	Aguililla Canela	**352**	Passerina leclancherii	Colorín Pecho Naranja
173	*Geranospiza caerulescens*	Gavilán Zancón	**353**	Passerina ciris	Colorín Sietecolores
174	*Rostrhamus sociabilis*	Gavilán Caracolero	**354**	Spiza americana	Arrocero Americano
175	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	**355**	Volatinia jacarina	Semillero Brincador
176	*Buteogallus urubitinga*	Aguililla Negra Mayor	**356**	Sporophila torqueola	Semillero Rabadilla Canela
177	*Rupornis magnirostris*	Aguililla Caminera	**357**	Sporophila minuta	Semillero Pecho Canela
178	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla Rojinegra	**358**	Saltator atriceps	Saltador Cabeza Negra
179	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla Cola Blanca	**359**	Saltator coerulescens	Saltador Gris
180	*Pseudastur albicollis*	Aguililla Blanca			

Como se da cuenta el listado potencial de la avifauna es extenso debido a que los sistemas lagunales son atractivos para la vida silvestre. Mismo que se conserva aún con las actividades antropogénicas que se practican en la región. Lo que da cuenta de que existe residencia en el ecosistema. Y que las obras y actividades que se prenden con el desarrollo del presente proyecto no significa que se ponga en riesgo el equilibrio ecológico.

Cabe de decir que la laguna se registra como de tipo intermitente, formada por barreras arenosas, presenta una boca-barra que se abre durante la época de lluvias. Es oligohalina_ es agua que contiene menos de 50 gramos de sal por litro _, con una profundidad promedio de 5.4 m y un máximo de 7 m. En sus alrededores y área de influencia se presentan al menos siete tipos de vegetación: Manglar, Vegetación acuática, dunas costeras, selva baja, matorral espinoso, palmar y acahual. En la laguna de Manialtepec o Sistema Achontal se practica la pesca artesanal, algunas actividades turísticas que ofrecen servicios de restaurantes y recorridos en lancha, en los alrededores se practica la ganadería y la agricultura, aunque frecuentemente se extrae madera y leña del manglar y la selva baja, principalmente. Son frecuentes los incendios en los alrededores de la laguna durante la época de secas. El clima es cálido tropical subhúmedo con lluvias en verano.

Vegetación
Vegetación acuática, subacuática, bosque tropical caducifolio, matorral espinoso, palmar y acahual.

Justificación
En el estado de Oaxaca se han reportado 680 especies de aves (Binford 1989), mientras que, por otro lado, los estudios que se han realizado la UAM-Xochimilco revelan sólo para la costa de Oaxaca 365 especies (Binnqüist et al. 1994). En este ámbito, en la laguna de Manialtepec y su zona de influencia se han detectado hasta el momento al menos de 260 especies de aves lo que implica el 38.24% para el estado ó el 71.23% de la costa de Oaxaca. Para esta relativamente pequeña área también se pueden mencionar que existen más de 30 especies en alguna categoría de riesgo y en lagunas otras se ha podido detectar su paulatino decremento poblacional a lo largo de los años.

Vinculación: El desarrollo urbano y turístico en la zona podría considerarse como una amenaza del AICA sin embargo, la zona donde se propone el desarrollo el proyecto, ya ha sido impactada por actividad agrícola y ganaderas, siendo este un indicador de ser una zona alterada y modificada, así también es importante mencionar que las aves que se acercan al sitio del proyecto, son escasas debido a que el predio está alejado de la laguna de Manialtepec, en los trabajos de campo realizados se observó que las aves ya están adaptadas a las actividades humanas y antropogénicas, de igual manera, cabe hacer mención, que el proyecto en ningún momento considera la introducción de especies exóticas, al igual que no se desarrollaran actividades industriales, ni ganaderas, así como no se realizará la explotación de los recursos de flora y fauna, no se harán actividades de agricultura no se realizara uso de ningún tipo de sustancias o gases que afecten las aves y el cambio de uso de suelo se realizara con toda la justificación técnica y legal .

III.3.6.3. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritaria* forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

De esta información consultada en la literatura de la CONABIO para el estado de Oaxaca está registrada como Región Hidrológica Prioritaria 31. Río Verde - Laguna de Chacahua.

El proyecto está dentro de la región hidrológica prioritaria 31 **Rio verde-laguna de Chacahua.**

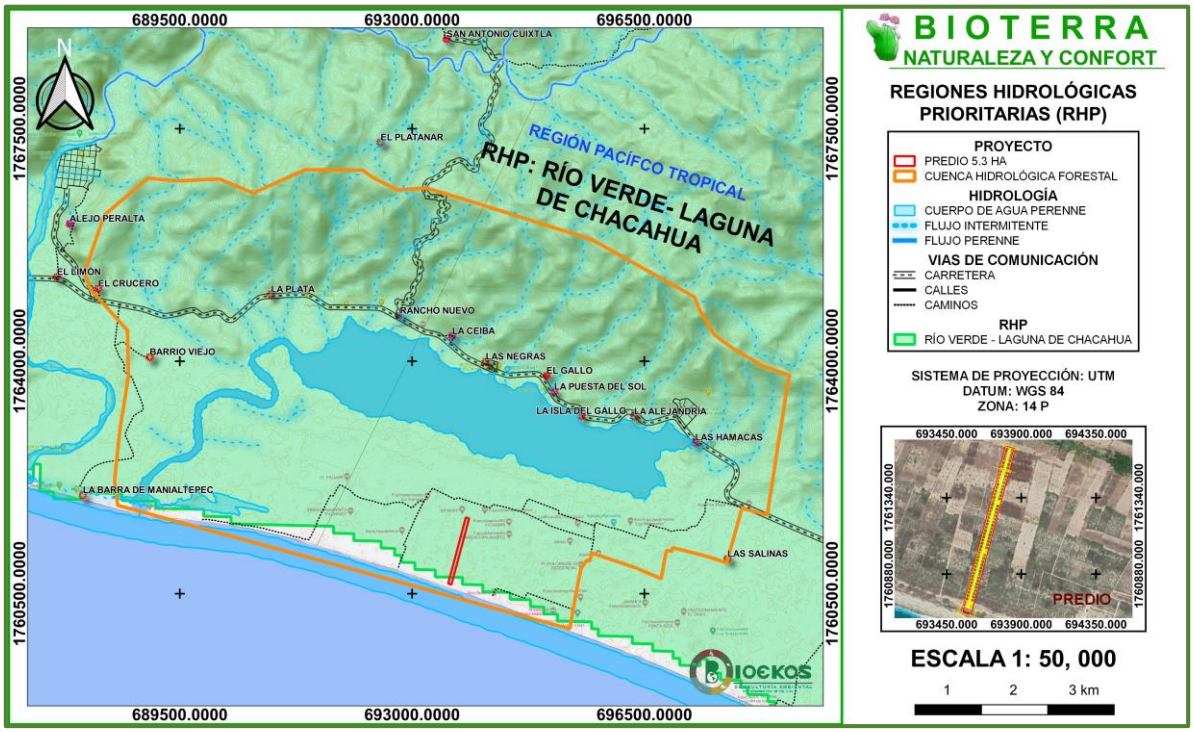


Ilustración III.9. Región Hidrológica prioritaria

Recursos hídricos principales.

lénticos: Lagunas costeras de Chacahua, Pastoría, Miagua, Manialtepec y Espejo
lóticos: ríos Atoyac, Ocotlán, Verde, San Francisco y afluentes.

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 14-28oC. 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

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 minerale

Problemática:

- Modificación del entorno: sobreexplotación de afluentes; tala y desforestación; represas en los ríos y falta de agua dulce; laguna de Chacahua muy alterada. Apertura de la boca para recambio hídrico y entrada de fauna marina.

- Contaminación: en Chacahua por alta DBO y tasa alta de sedimentación de partículas debido a la erosión de suelos.

- Uso de recursos: sobreexplotación en pesca y pastoreo. Hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa por parte de la CNA para restituir el agua a la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada. Uso de suelo agrícola y ganadero.

Vinculación:
Como se da cuenta si bien el proyecto considera el cambio de uso de suelo cabe mencionar que se trata de un relicto que se ha conservado debido a que se desarrolla en una zona de arenal que no es de interés agrícola y que el INEGI en la carta temática no lo considera como vegetacion forestal cabe mencionar que no se aumentará la problemática debido a que se instalaran biodigestores para tratar el agua residual de manera tal que el proyecto es sustentable.

Hay que recalcar que la región hidrológica su prioridad de atención es la zona específica de la laguna de Chacahua, (el proyecto a desarrollar se encuentra a 59 km de distancia en línea recta), principalmente la concentración de atención tiene que ver con el factor agua de la laguna y sus afluentes de manera prioritaria, como se ha mencionado en párrafos anteriores el proyecto se desarrollará en una zona ya impactada con antelación realizándose actividades agropecuarias, por lo que no se contraviene con la región hidrológica prioritaria ya que el proyecto tiene por objeto aprovechar el paisaje natural de la zona y pretende ser amigable con el ambiente, por lo que no se está comprometiendo la biodiversidad, ni se estará afectando el recurso hídrico de la zona porque no

habrá descargas a la laguna ya que como se ha mencionado se instalaran biodigestores que deberá contar con los requerimientos normativos por otra parte las casas a construir consideran tener instalaciones para captar agua de lluvia y las calles serán de material denominado de tepetate tratamientos de grava, huellas de piedra, barro o adoquines con la finalidad de permitir la infiltración al subsuelo para recuperar los mantos freáticos, de igual manera la captación de agua de la laguna no será afectada al igual de su calidad.

REGIÓN MARINA PRIORITARIA:

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

El proyecto se encuentra dentro de la RMP No. 34 denominada Chacahua-Escobilla la cual presenta las siguientes características:
Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.
Geología: placa de Norteamérica, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, plataforma estrecha.
Descripción: pantanos, ríos, esteros, marismas, playas, lagunas.
Oceanografía: predomina la corriente Costanera de Costa Rica y Norecuatirail. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, lagunas y esteros. Ocurren marea roja y "El Niño". Hay procesos de concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, turbulencia, transporte de Ekman
Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja caducifolia, subcaducifolia y mediana. Endemismo de peces (Lile gracilis, Gobiesox mexicanus) y plantas (Melocactus delessertianus y otras fanerógamas). Zona de anidación de aves y tortugas, y de reproducción de tiburones y moluscos. Typha domingensis y Cerithium spp, indican eutroficación; la ausencia de Toxopneustes roseus indica deterioro; Salicornia bigelovii indica hipersalinidad.
Aspectos económicos: pesca media tipo artesanal, cooperativa y cultivos (cocodrilo y ostión), con explotación de camarón, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante. Existen recursos minerales.
Problemática: A pesar de que la zona se encuentra en buen estado, hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa de parte de CNA para restituir el agua de la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada.
Conservación: La región se encuentra protegida a nivel federal, tiene una alta diversidad de hábitats y se protegen especies. Falta conocimiento de la zona.

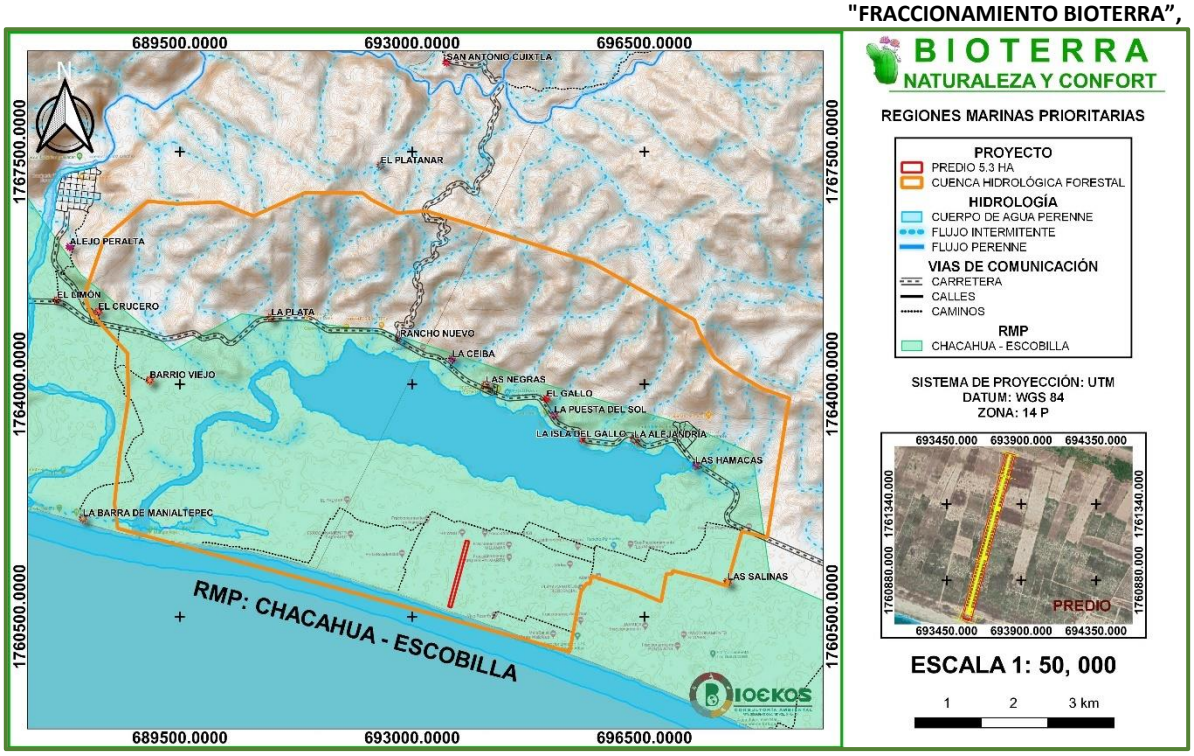


Ilustración III.10. Region Marina Prioritaria. N° 34 Chacahua-Escobilla

Vinculación:

La problemática ambiental que presenta la Región Marina Prioritaria Numero 34 Chacahua-Escobilla es la introducción de especies de tilapia, recolección de especies exóticas y la pesca ilegal, otros factores que están presentes en la problemática es la falta de agua que requiere el sistema lagunar de Chacahua para lograr una mejora en el sistema lagunar, por último, el uso de venenos o contaminantes que son vertidos a la laguna hacen que se tenga una especial atención y cuidado.

En este sentido el proyecto en cada una de sus etapas no está involucrado en ninguna de las actividades mencionadas como problemática, ya que no está considerada la actividad pesquera, el proyecto tiene la finalidad de aprovechar el paisaje y por ende la conservación de los recursos naturales, el proyecto garantiza buenas prácticas desde su inicio en materia de residuos se tendrá un manejo adecuado de estos, no existirán descargas de aguas residuales al mar, y la zona de playa se mantendrá limpia siempre.

Como se ha mencionado en párrafos anteriores en caso de presentarse algún evento fuera de lo normal se notificará inmediatamente a protección civil y a las autoridades correspondientes para estar pendientes y actuar de manera inmediata en alguna contingencia que se pueda presentar.

CAPITULO IV

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

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.

El SA del Proyecto es importante como un marco de referencia en el cual se analiza y evalúa el desempeño ambiental de un Proyecto a través de sus distintas etapas, en particular de las formas en que puede incidir sobre los distintos factores que lo componen. A través de su análisis se determinan los procesos que ocurren en el sistema y cómo las modificaciones asociadas al proyecto pueden impactar al ambiente. Por consiguiente, los impactos ambientales se producen por la alteración de las estructuras y de los procesos ecológicos, económicos o sociales de un ambiente determinado.

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)**

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

Toda vez que dichas superficies son demasiado extensas para el área del presente proyecto, se realizó un análisis más a detalle con la superposición de capas y el apoyo de un SIG, utilizando el programa **QGIS 3.18.2** y como insumos los Datos Vectoriales del INEGI:, Hidrografía, Climas, Edafología, Geología, Fisiografía y Uso de Suelo y Vegetación, como insumos adicionales de datos Ráster se tomó el conjunto de datos de satélite de Observación Terrestre Avanzado (**ALOS**) es un satélite de detección remota avanzada dedicada a la observación global de la tierra, con compatibilidad de alta resolución y ancho de franja amplia, y observación simultánea de topografía terrestre tridimensional, espectral bidimensional, imágenes y deformación geodésica de la superficie terrestre (© JAXA / METI 2021) la utilización de datos. ALOS nos proporciona conjuntos de datos de observación de la tierra de alta resolución espacial a nivel mundial a partir de tres instrumentos de teledetección, (PRSIM, AVNIR-2, PALSAR) que adquieren simultáneamente imágenes ópticas e imágenes de RADAR con diversas resoluciones y coberturas, nos enfocamos en el sensor **PALSAR** (Radar de apertura sintética de banda L tipo Phased Array) el cual es un sensor de microondas activo que utiliza frecuencia de banda L, este no se ve afectado por la cobertura de nubes, lo que permite una mejor cobertura de datos satelitales, del sensor PALSAR se obtuvo un haz fino individual (FBS) que utiliza polarización HH o VV y tiene la resolución espacial más alta que los otros modos de 10 m, con estas herramientas se diseñó un Modelo de Elevación Digital (DEM) del área del proyecto y se extrajeron las curvas de nivel para realizar un mapa de Rangos altitudinales, esto con el fin de tener los elementos adecuados para definir el Sistema Ambiental.

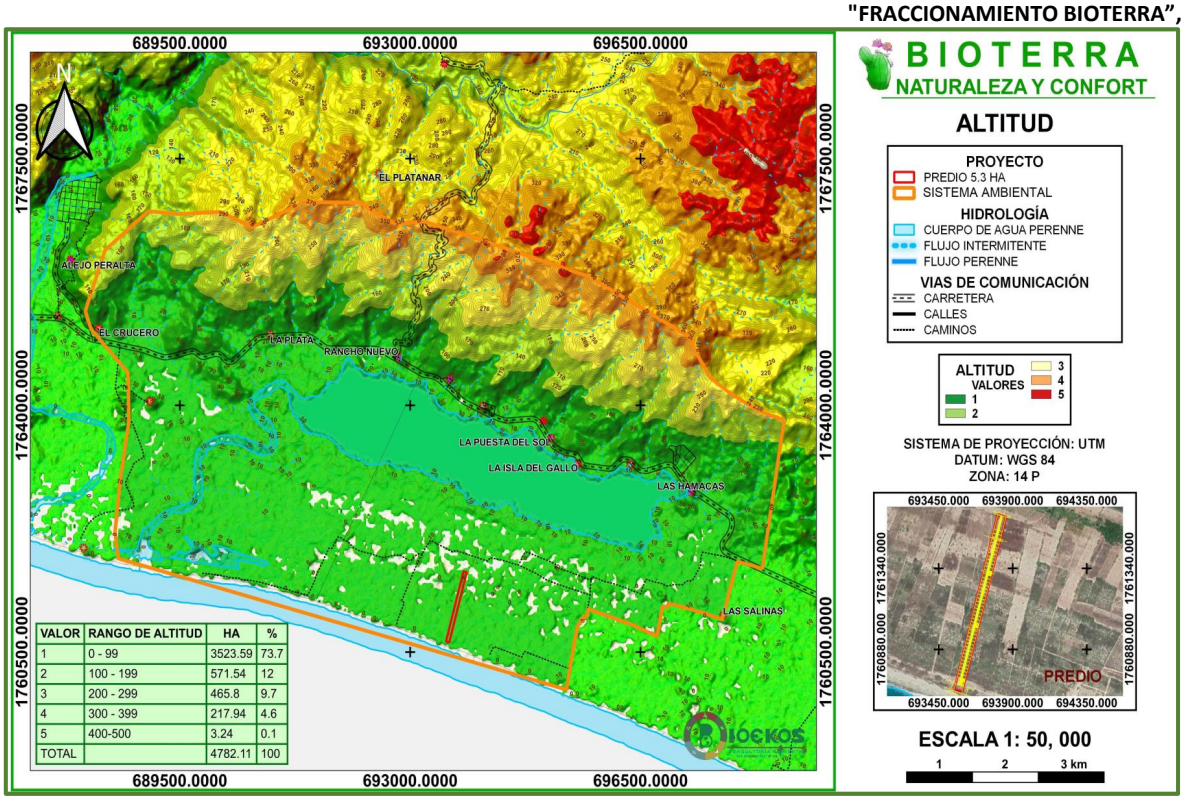
Además, se tomaron en cuenta las características naturales de los terrenos, encontrándose que la zona donde se desarrollará el proyecto es parte del plan maestro de desarrollo turístico **"el palmarito**"

y de la **zona urbana que barca el paraje "Palmarito de la Agencia municipal de Bajos de Chila Hasta el paraje "Punta colorada"** de la Agencia Municipal de Puerto Escondido. que propiamente, es una franja para el crecimiento urbano y económico en la zona costera. Esta franja está unida a la zona urbana de puerto escondido comunicada por la carretera federal Numero 200, además de terracerías que comunican estos parajes por lo tanto el desarrollo está perfectamente comunicado los centros de población con el sitio del proyecto por el cual se tiene acceso por una vialidad de primer nivel y no se precisa la apertura de caminos.

El SA definido para del proyecto, corresponde a un polígono que abarca una superficie de 5,129 Ha, que desde el punto biogeográfico pertenece a Costas del Pacifico y es parte de la provincia fisiográficas Sierra Madre y Subprovincia fisiográfica Costas del Sur en un sistema de topoformas de lomerío llanura sierras y valle, por lo que tiene un paisaje edafológico denominado por suelo Regosol y en la zona donde se desarrolla el proyecto es Arenosol y desde el punto de vista hidrológico, es parte la Subcuenca San Pedro Mixtepec y al Acuífero Bajos de Chila.

Para la delimitación del SA, se consideraron las formas naturales de la microcuenca que alimenta a la laguna Manialtepec, ya que a partir del parteaguas se forma la microcuenca hidrológica, el SA, encuentra su límite al sur con el Océano pacifico al Este con un camino de terracería, al norte con el sistema montañoso sobre la cota de los 300-400 MSNM y siguiendo el parteaguas del sistema montañoso al Oeste con la cuenca que delimita el Rio Malinaltepec pasando por la localidad de el Crucero y la Barra de Manialtepec hasta unirse por el lado Sur que está delimitado por el Océano Pacifico.

A continuación, se describe la delimitación del sistema ambiental en modelos de elevación



VALOR	RANGO DE ALTITUD	HA	%
1	0 - 99	3523.59	73.7
2	100 - 199	571.54	12
3	200 - 299	465.8	9.7
4	300 - 399	217.94	4.6
5	400-500	3.24	0.1
TOTAL		4782.11	100

Ilustración IV.1 Mapa de Elevaciones (Relieve) dentro del Sistema Ambiental

Tabla IV-1 Rangos altitudinales dentro del S-A

VALOR	RANGO DE ALTITUD	HA	%
1	0 - 99	3523.59	73.7
2	100 - 199	571.54	12
3	200 - 299	465.8	9.7
4	300 - 399	217.94	4.6
5	400-500	3.24	0.1
TOTAL		**4782.11**	**100**

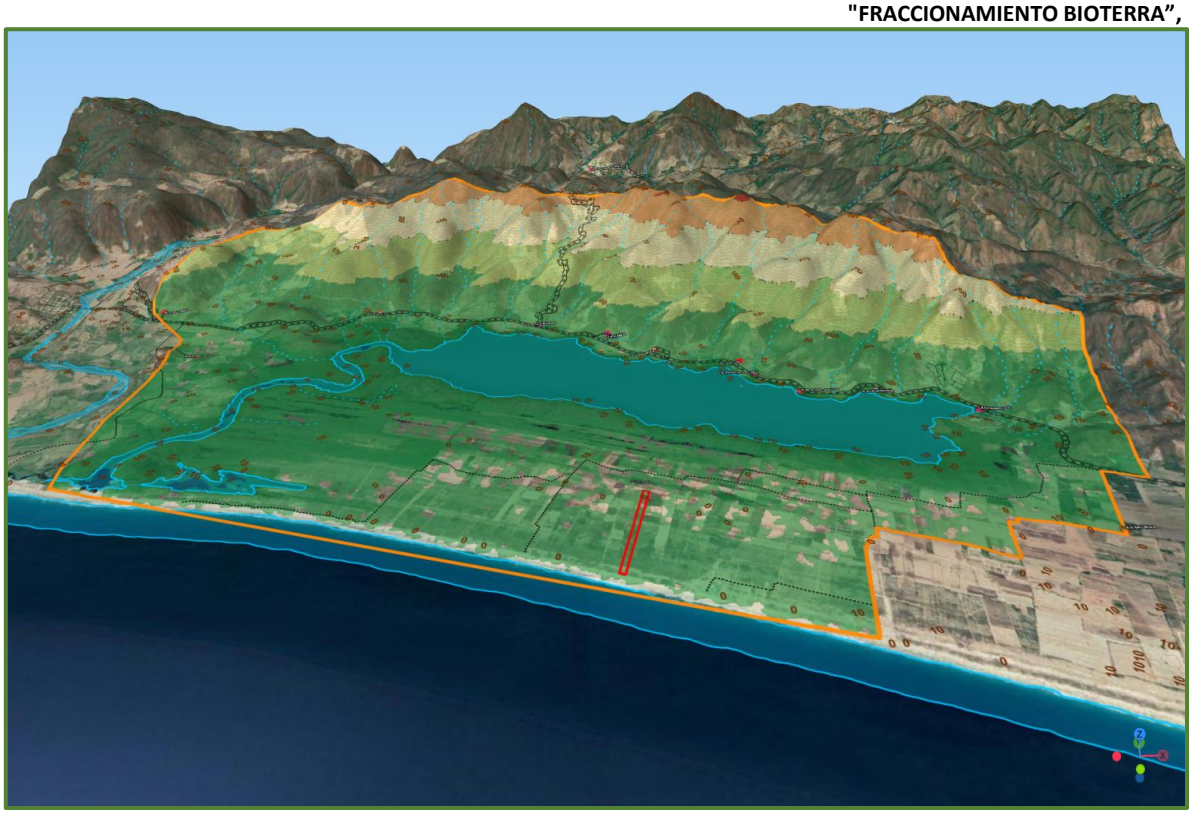


Ilustración IV.2. Delimitación del sistema Ambiental en modelo de elevación con vista de Sur a Norte.

Ilustración IV.3. Vista del SA por el lado Sur con el océano pacifico.

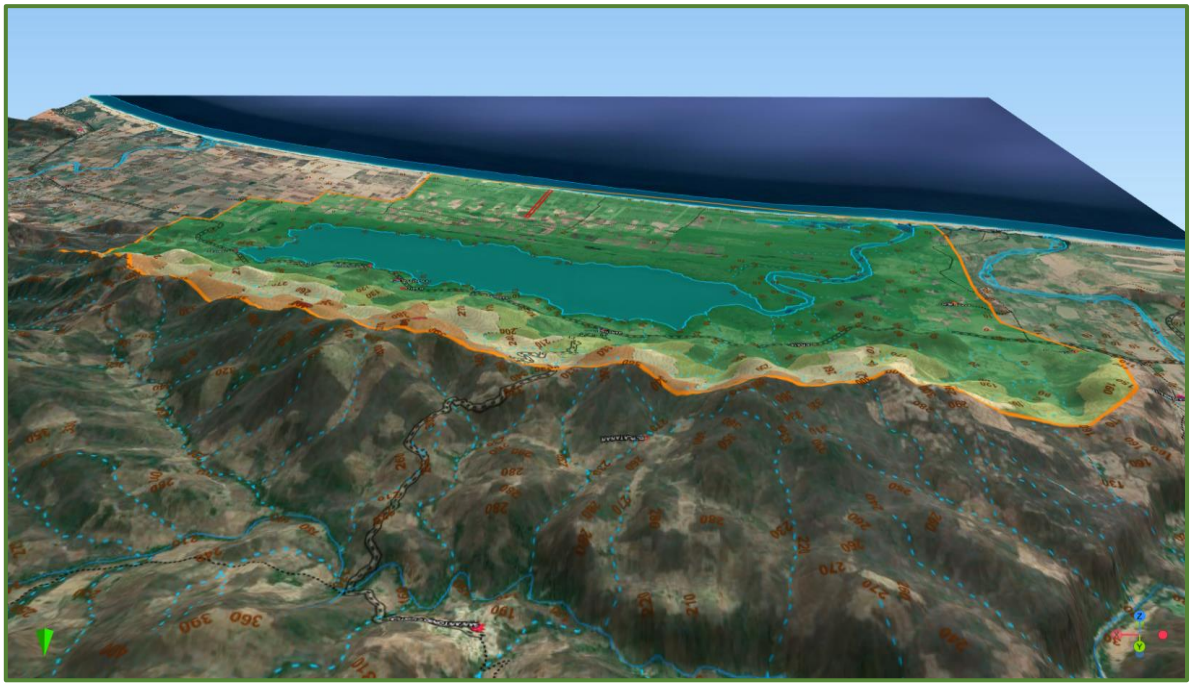


Ilustración IV.4. Delimitación del sistema Ambiental en modelo de elevación con vista de Norte-Sur en imagen de satélite.

Como se da cuenta el límite del SA por el lado Sur es el Océano Pacifico y por el Lado norte se delimita por el sistema montañoso que alimenta la Laguna de Manialtepec.

Ilustración IV.5. Vista del SA de norte a Sur.

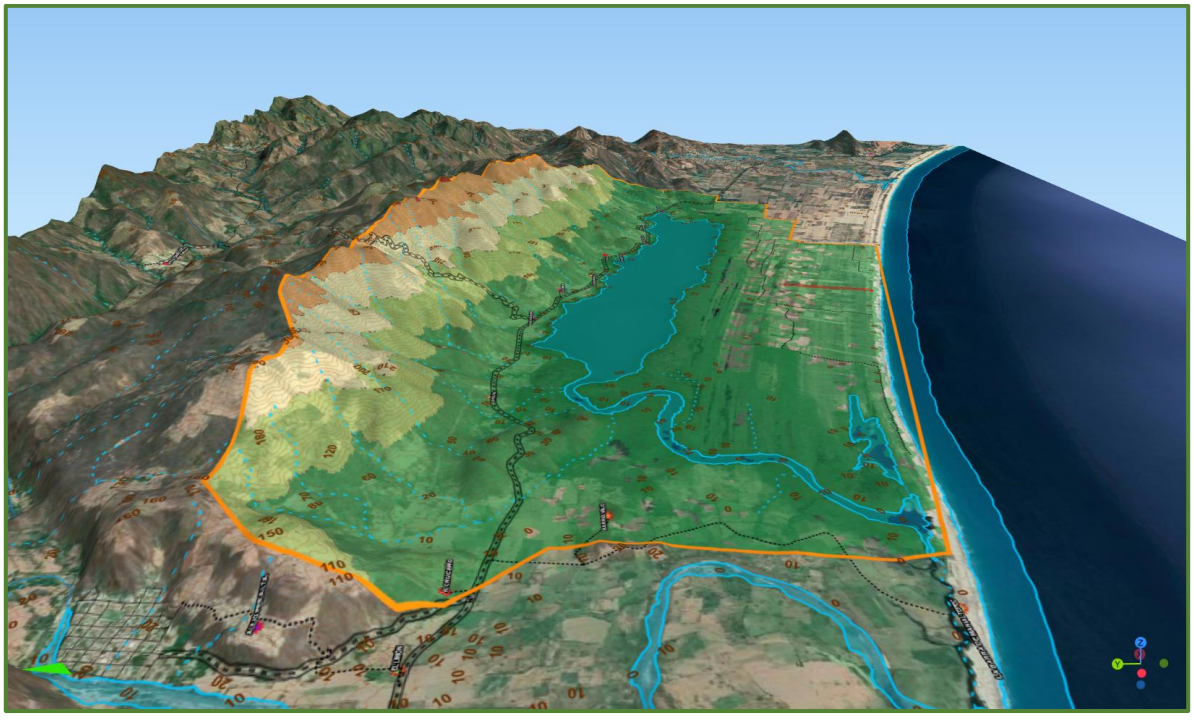


Ilustración IV.6.Delimitación del sistema Ambiental en modelo de elevación con vista Oeste-Este en imagen de satélite

Por el lado oeste el SA se delimito por la microcuenca de La laguna Malinaltepec hasta la localidad de el Crucero siguiendo por el lado Sur llegando hasta llegar al Océano pacifico

Ilustración IV.7. Vista del SA por el lado Oeste con el rio Manialtepec y la bocabarra

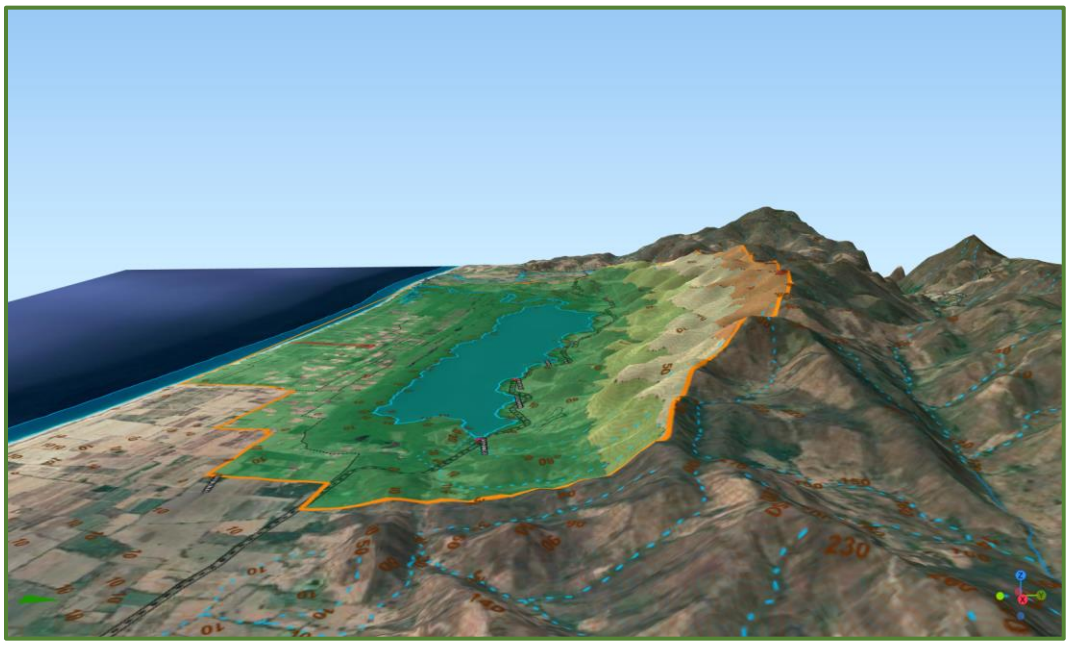


Ilustración IV.8. Vista del SA por el lado Este delimitado por un camino de terracería y por la microcuenca de la Laguna Manialtepec en modelo de elevación

Ilustración IV.9 Vista del SA por el lado Este delimitado por un camino de terracería y límites de terrenos agrícolas

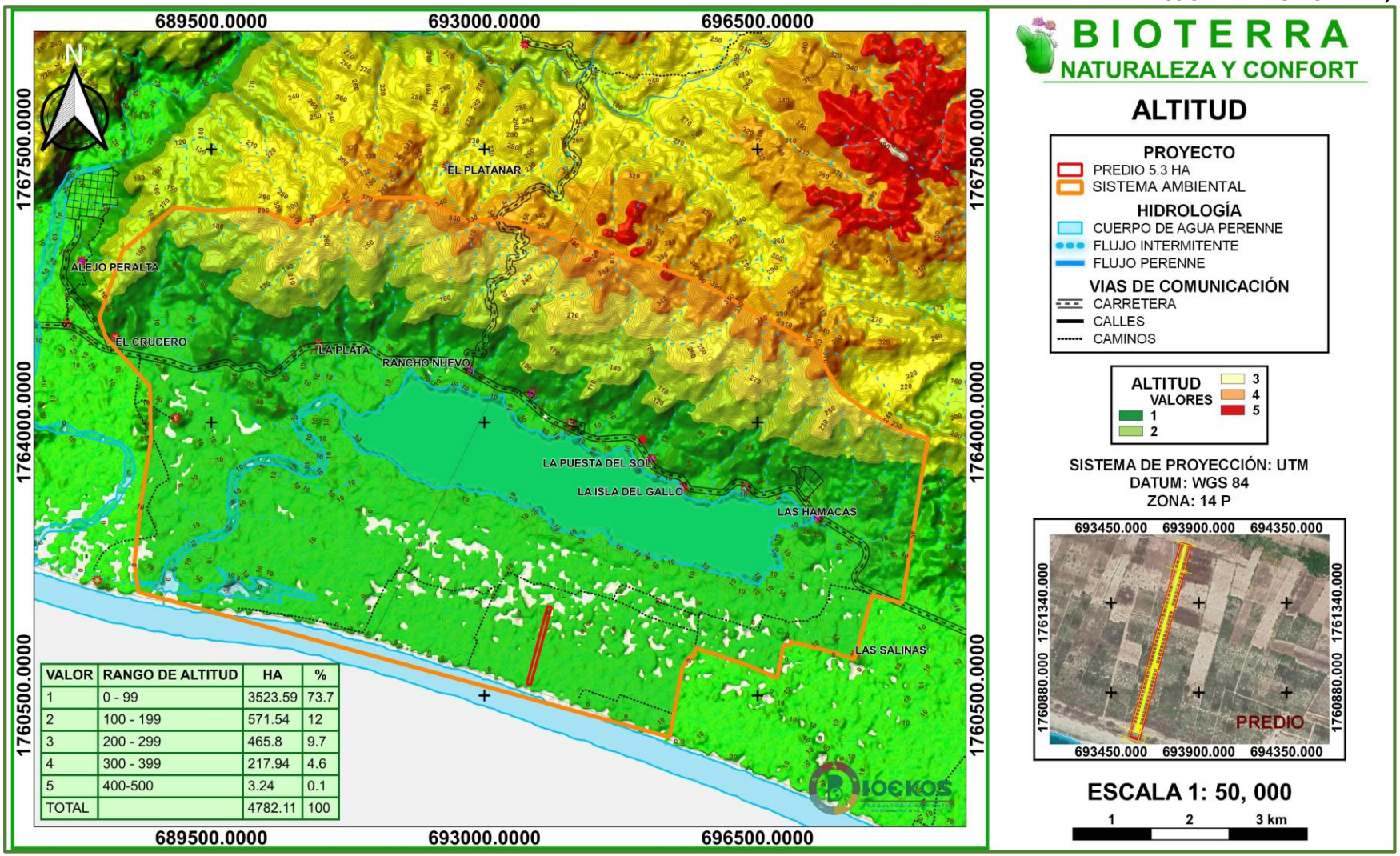
Ilustración IV.10. Vista del SA por el lado Este delimitado por un camino de terracería y límites de terrenos agrícolas y parte de la microcuenca de la laguna de Manialtepec.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 14 Unidades metros del Sistema Ambiental.

TABLA IV-2 COORDENADAS UTM DEL S-A.

PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P	PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
VERTICES	X	Y	VERTICES	X	Y
1	688596.4211	1762963.612	24	698639.197	1763529.651
2	688724.6257	1763772.989	25	698351.6081	1761685.558
3	688710.5992	1764464.671	26	697971.1286	1761786.845
4	688150.7762	1765081.032	27	697740.1489	1760963.19
5	688062.8234	1765338.331	28	697491.2425	1761046.395
6	688363.481	1766202.862	29	697271.548	1761105.801
7	689018.6375	1766756.069	30	696923.6445	1761191.171
8	689455.7789	1766714.601	31	696918.6471	1761139.864
9	690098.0904	1766742.988	32	696836.5636	1761147.921
10	690606.7243	1766530.436	33	696818.6096	1761078.309
11	691385.522	1766882.689	34	696752.7229	1760724.103
12	692255.9319	1766877.142	35	696377.395	1760885.818
13	692390.7925	1766773.714	36	695705.2799	1761112.427
14	692776.6065	1766577.185	37	695677.1255	1760987.516
15	693210.2704	1766608.535	38	695636.4978	1761007.657
16	693730.5139	1766453.833	39	695544.1289	1760874.654
17	695713.2138	1765828.787	40	695473.1018	1760519.526
18	697252.3711	1764968.565	41	695447.229	1760377.347
19	697340.663	1764757.685	42	695374.9777	1759968.118
20	697558.1988	1764394.707	43	693326.4313	1760531.78
21	697837.5089	1764189.007	44	688563.4456	1761828.866
22	698285.3345	1763928.933	45	688514.7234	1762199.575
23	698688.8223	1763786.564			

Dada la ubicación descrita dentro de la jurisdicción del municipio de San Pedro Mixtepec podemos decir que es un área de crecimiento urbano ya que se observa avance en la frontera urbana, de acuerdo al plano de la zona urbana que barca el paraje "Palmarito" de la Agencia municipal de Bajos de Chila Hasta el paraje "Punta colorada" el proyecto se ubica en el paraje Palmarito.



VALOR	RANGO DE ALTITUD	HA	%
1	0 - 99	3523.59	73.7
2	100 - 199	571.54	12
3	200 - 299	465.8	9.7
4	300 - 399	217.94	4.6
5	400-500	3.24	0.1
TOTAL		4782.11	100

Ilustración IV.11. Delimitación del sistema Ambiental en modelo de elevación de rangos altitudinales

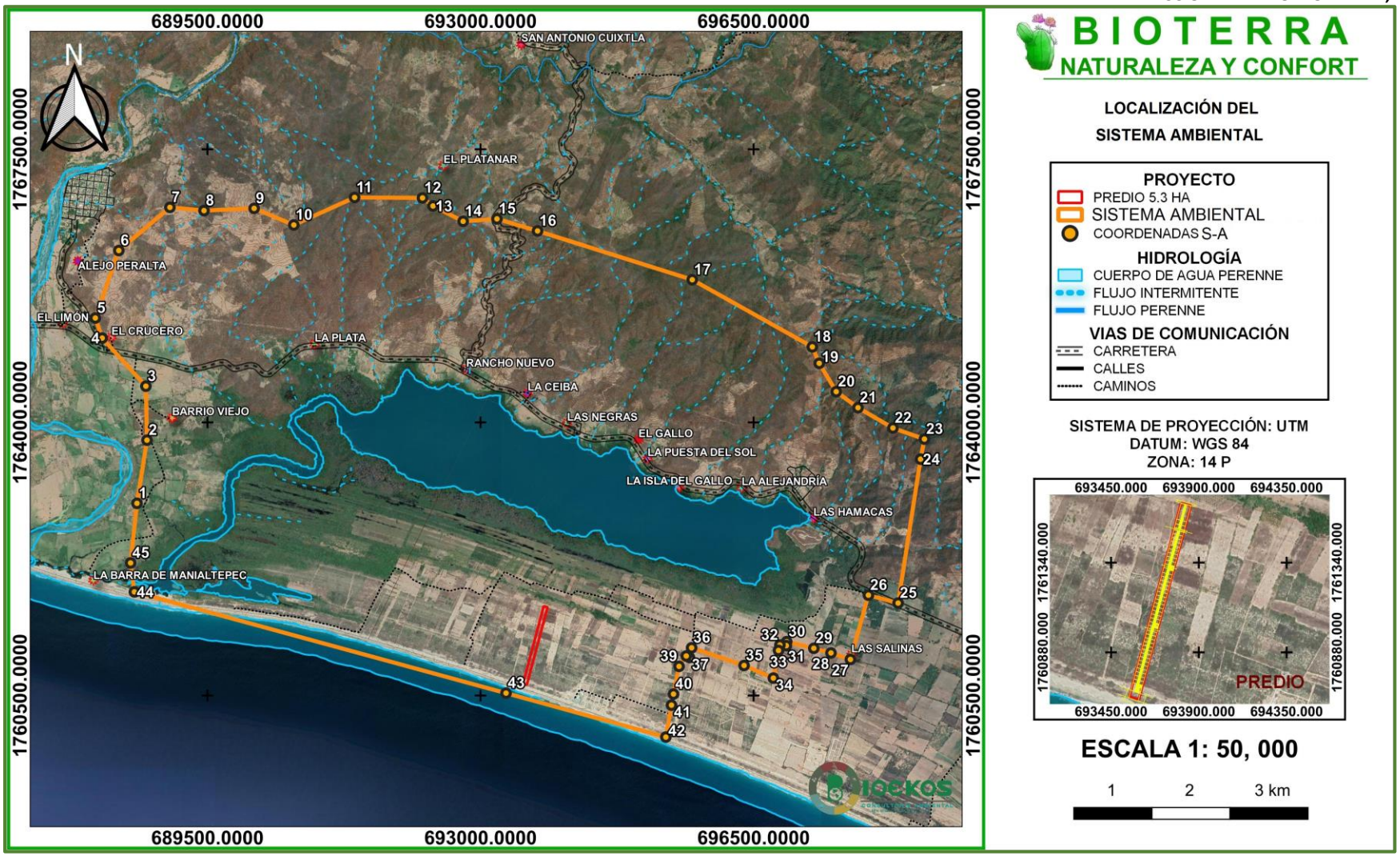


Ilustración IV.12. Delimitación del sistema Ambiental en imagen de satélite

IV.1.2 **Área de influencia (AI)**

La delimitación del Área de Influencia al igual que el SA se realizó con un software QGIS 3.18.2, a partir de información digital proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Lo anterior en base a las coordenadas proporcionadas por el promovente cuya área corresponde al área del proyecto, el área de influencia se la clasifica en directa e indirecta.

El área de influencia **directa**, 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 **5.3 Ha.**

La determinación de las áreas de influencia para cualquier proyecto de ingeniería está marcada por el alcance geográfico y por los cambios o alteraciones (impactos). Dichas áreas fueron establecidas en función de las fases más relevantes del proyecto en las cuales hay mayor generación de impactos ambientales: construcción y operación.

El área de influencia **indirecta** está determinada por los posibles impactos secundarios a manifestarse hacia fuera de los límites del área de influencia directa, en lo referente al componente físico, el área de influencia indirecta tiene que ver con el paisaje de las inmediaciones del área del proyecto, con sus componentes suelo, aire y agua. A continuación, se muestra en un plano referenciado el área de influencia indirecta del proyecto.

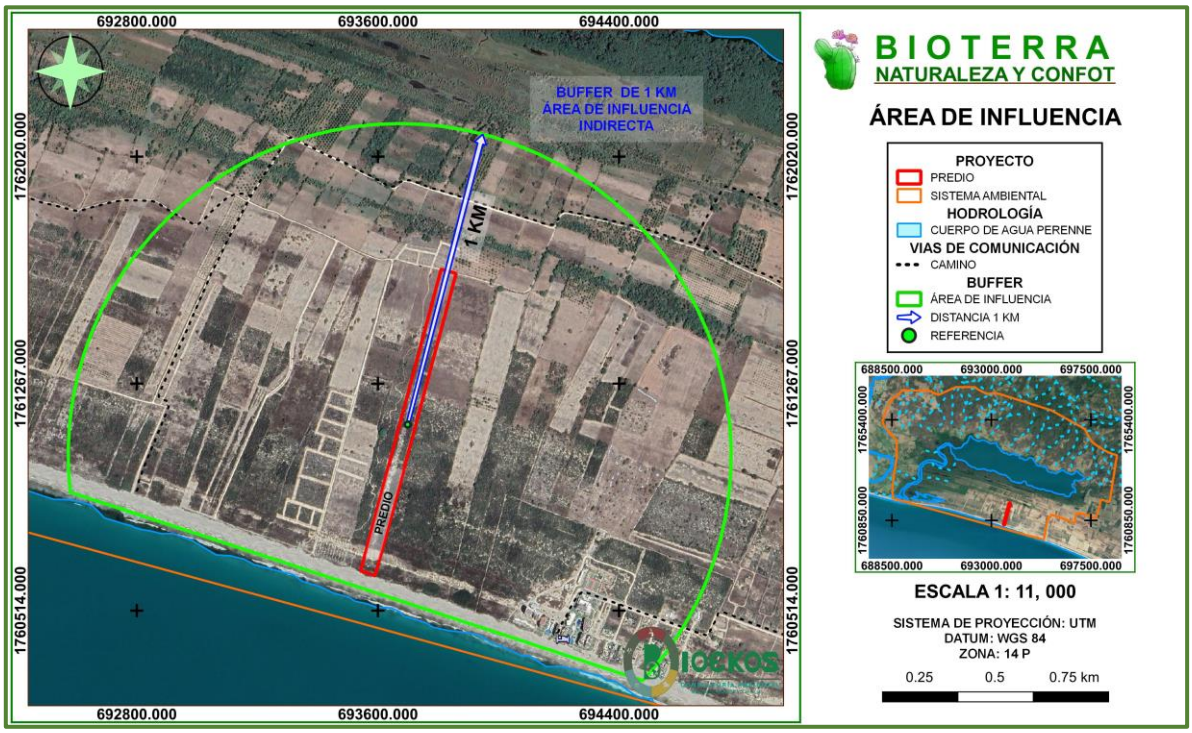


Ilustración IV.13. Áreas de influencia indirecta.

Cabe mencionar que para la zona existe un Plan Maestro de Desarrollo Turístico "El Palmarito" impulsado por el comisariado de Bienes comunales donde se trata de impulsar un proyecto de ordenamiento turístico sustentable, tomando en cuenta el aspecto ambiental, social y económico en las tierras comunales pertenecientes a Bajos de Chila, denominados Barranca Honda, Agua Dulce y Palmarito. El Plan Maestro aparece como un poderoso instrumento para el desarrollo de proyectos urbanos de gran tamaño o complejidad.

El sitio de estudio denominado "El Palmarito", es una zona de propiedad comunal con mucho atractivo para el desarrollo inmobiliario dadas sus características físicas y geográficas, pues colinda al sur con la zona federal marítimo terrestre del Océano Pacífico y al Norte con la Laguna de Manialtepec, atractivos naturales que le dan deseabilidad a la zona.

Dentro de este ambicioso Plan Maestro se contempla diferentes zonificaciones hoteleras, comercial, mixta, habitacional, servicios, parques, jardines, vialidades, ciclopistas y un malecón colindante con la zona federal marítimo-terrestre, así como una marina o dársena.

La dársena tendrá capacidad para recibir 433 embarcaciones desde 15 hasta 60 pies de eslora, zona de recarga de combustible capitanía de puerto, club de yates y un espacio exclusivo de prestadores de servicios náuticos.

El proyecto tiene la intención principal de planear y organizar la tierra comunal perteneciente a Bajos de Chila ya que los comuneros ya no cultivan la tierra, en los últimos años este lugar se ha venido convirtiendo en un desarrollo inmobiliario natural, ya que muchos comuneros como posesionarios de la tierra han estado vendiendo, pero nadie ha planeado o trazado calles, avenidas o áreas verdes,

La resolución presidencial de 1966 por decreto, donde se reconocen y se titulan las tierras; las autoridades agrarias acordaron llevar a cabo un Plan de Ordenamiento Comunal donde se trata de una Planeación de Desarrollo y Ordenamiento Comunal en toda la franja, sobre todo del litoral terrestre de Bajos de Chila que son alrededor de 7 kilómetros y medio donde urge planificar su área que todavía es virgen, antes de que haya más construcciones, porque el día de mañana cuando ya haya hoteles, más construcciones, va ser muy difícil establecer un ordenamiento. "Esta región es paradisiaca, es un lugar que tiene condiciones para un desarrollo turístico a mediano y largo plazo

A continuación, se presenta una imagen de satélite donde se da cuenta de algunos desarrollos inmobiliarios que se promueven en el paraje el palmarito.

Ilustración IV.14. Algunos desarrollos inmobiliarios en el paraje el "Palmarito"

Ilustración IV.15. Desarrollos inmobiliarios en el paraje el "Palmarito"

Como se da cuenta en la zona existen importantes procesos de cambio principalmente por la creación de Desarrollos inmobiliarios lo que da cuenta que no es una zona prístina y donde existen manchones de vegetación nativa y donde la fauna silvestre se ha desplazado a lugres más conservados

A continuación, se describe las características de los factores físicos y naturales de la unidad de análisis donde se pretende el desarrollo del proyecto.

IV.2 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 de INEGI, e imágenes de satélite del programa Google Earth Pro.

IV.3 Aspectos abióticos

IV.3.1 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, **BS1(h") W** Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22ºC, temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual En menor proporción se encuentra el clima **Awo**, Cálido subhumedo, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frio mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

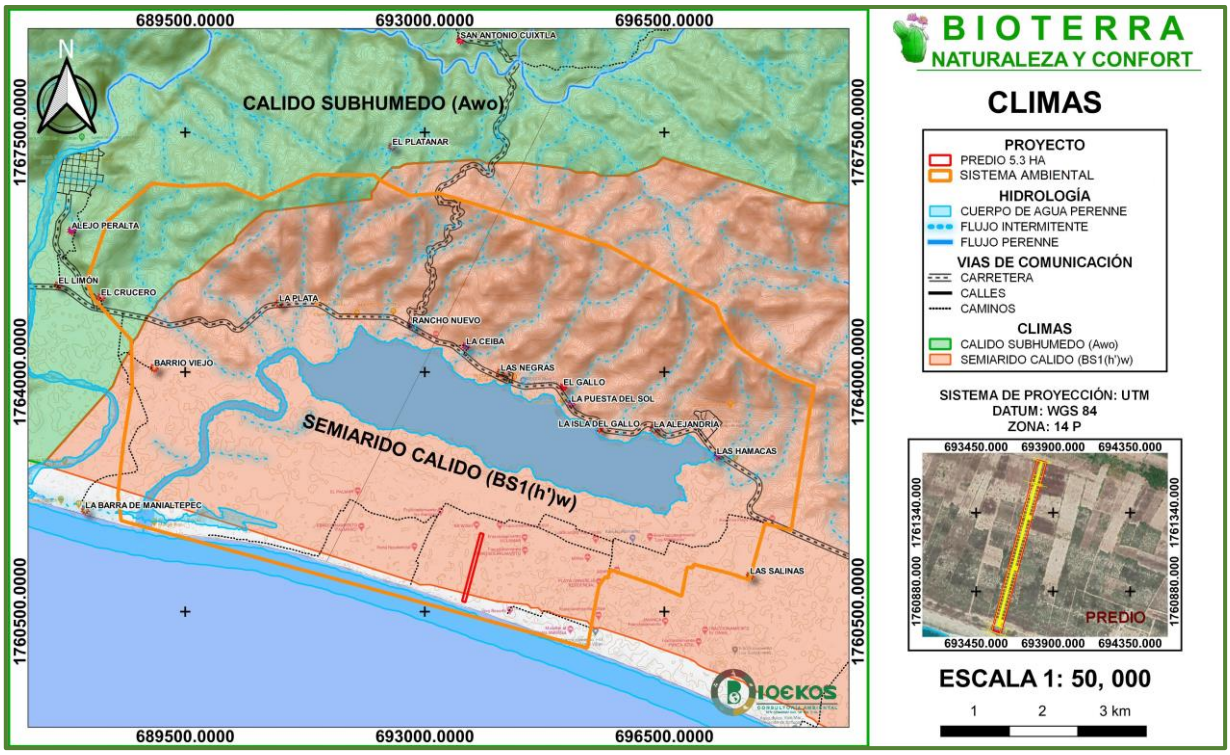


Ilustración IV.16 Clima del S-A

IV.3.2 **Evapotranspiración**

La evapotranspiración media anual se define como la perdida 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.

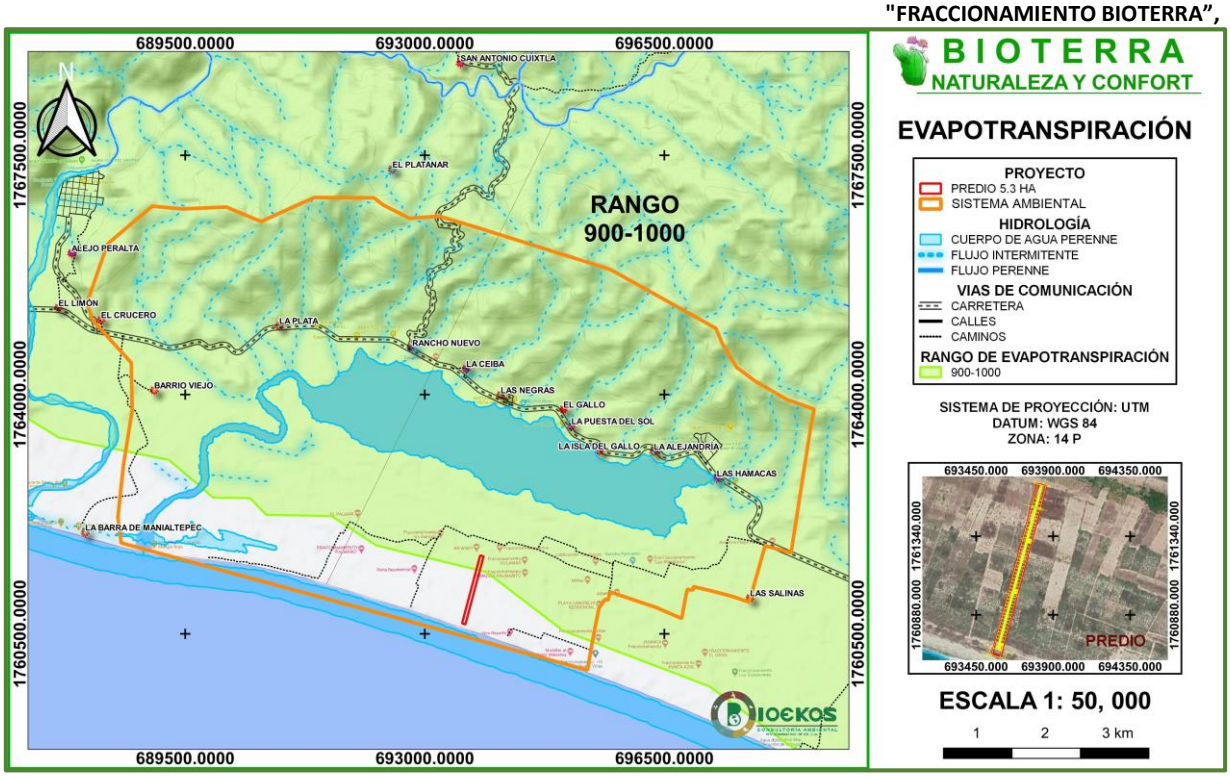


Ilustración IV.17. Evapotranspiración.

IV.3.3 **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 20123 San Pedro Mixtepec, se localiza a 12 kilómetros de distancia en line recta, se ubica en los paralelos latitud: 15°58' 59" N, longitud: 096°05' 59" W y a una altura de: 227 msnm. Los datos presentados corresponden al periodo de 1951 a 2010.

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la Estación 20123, la cual reporta una temperatura promedio de 24.9 °C, máxima de 32.9 °C y mínima de 16.8 °C, registrándose para el mes de mayo temperaturas máximas de 25.9 °C y mínima de 23.6 °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 media													
NORMAL	23.6	23.6	24.3	25.4	25.9	25.7	26.1	25.4	25.2	25.1	24.3	23.6	24.9

AÑOS CON DATOS	17	16	17	18	18	17	17	17	18	18	18	18	

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 San Pedro Mixtepec.

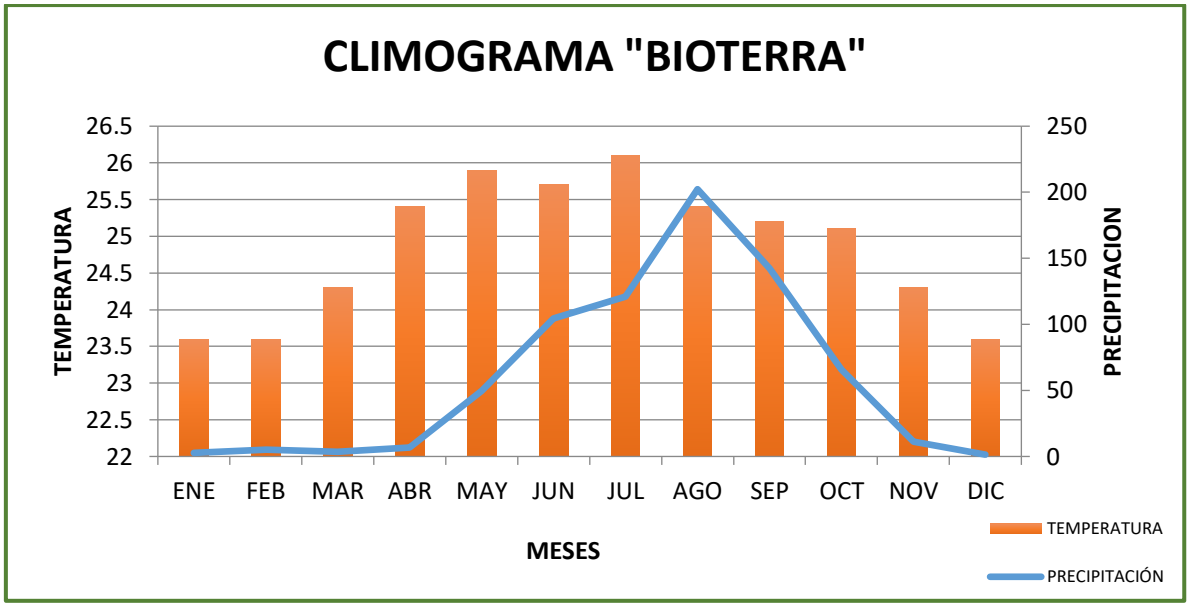


Ilustración IV.18. Climograma de los valores promedio de temperatura y precipitación

En lo que respecta a la precipitación se observa la máxima mensual en el mes de agosto con 202.3 mm, mientras que la precipitación mínima se observa en el mes de marzo con 1.8 mm; dando como resultado una precipitación anual de 716.4 mm y un total de 54 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	2.6	5.2	3.5	6.8	49.4	104.6	121.1	202.3	142.3	65.8	11.4	1.4	716.4

IV.3.4 **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, (20123).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NIEBLA	0	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0.1	0.1	0	0	0.5
AÑOS CON DATOS	18	17	17	19	19	18	19	18	18	18	18	18	
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑOS CON DATOS	19	18	18	20	20	19	20	19	19	19	19	19	
TORMENTA E.	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0.2
AÑOS CON DATOS	19	18	18	20	20	19	20	19	19	19	19	19	

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.

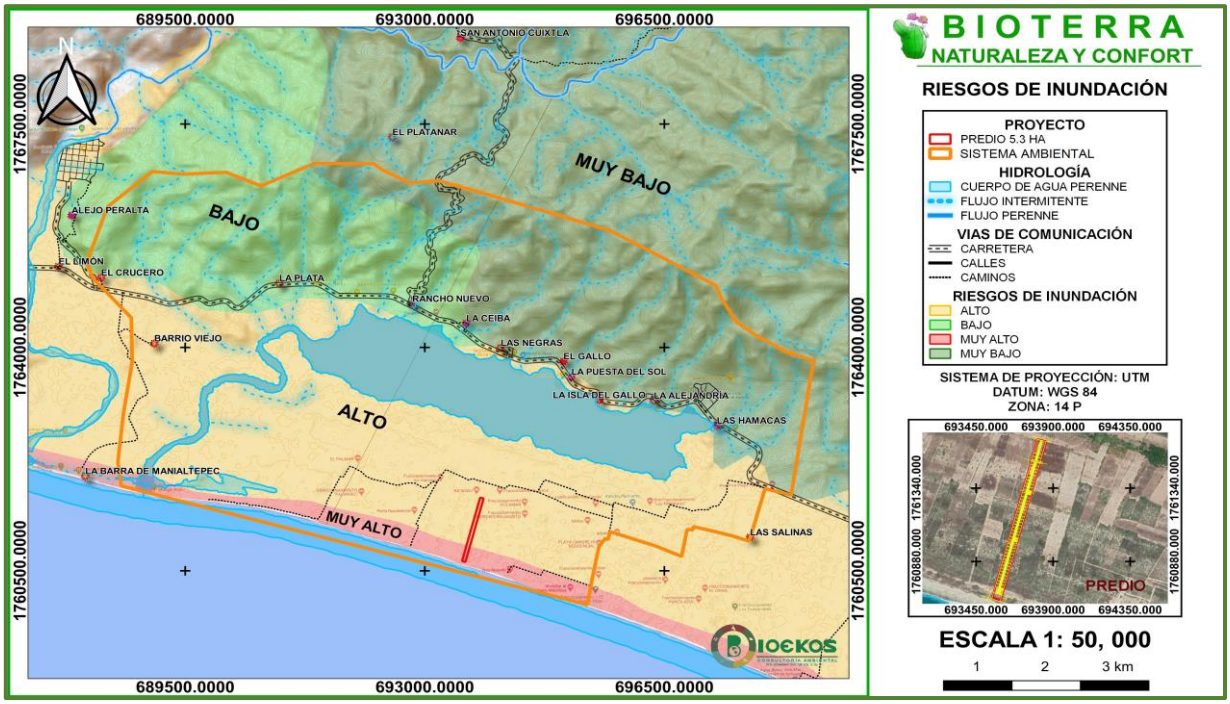


Ilustración IV.19. Riesgo de inundación del SA

IV.3.5 **Aire.**

La calidad del aire en el SA se considera que es buena, en virtud de que no existen 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.3.6 **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%).

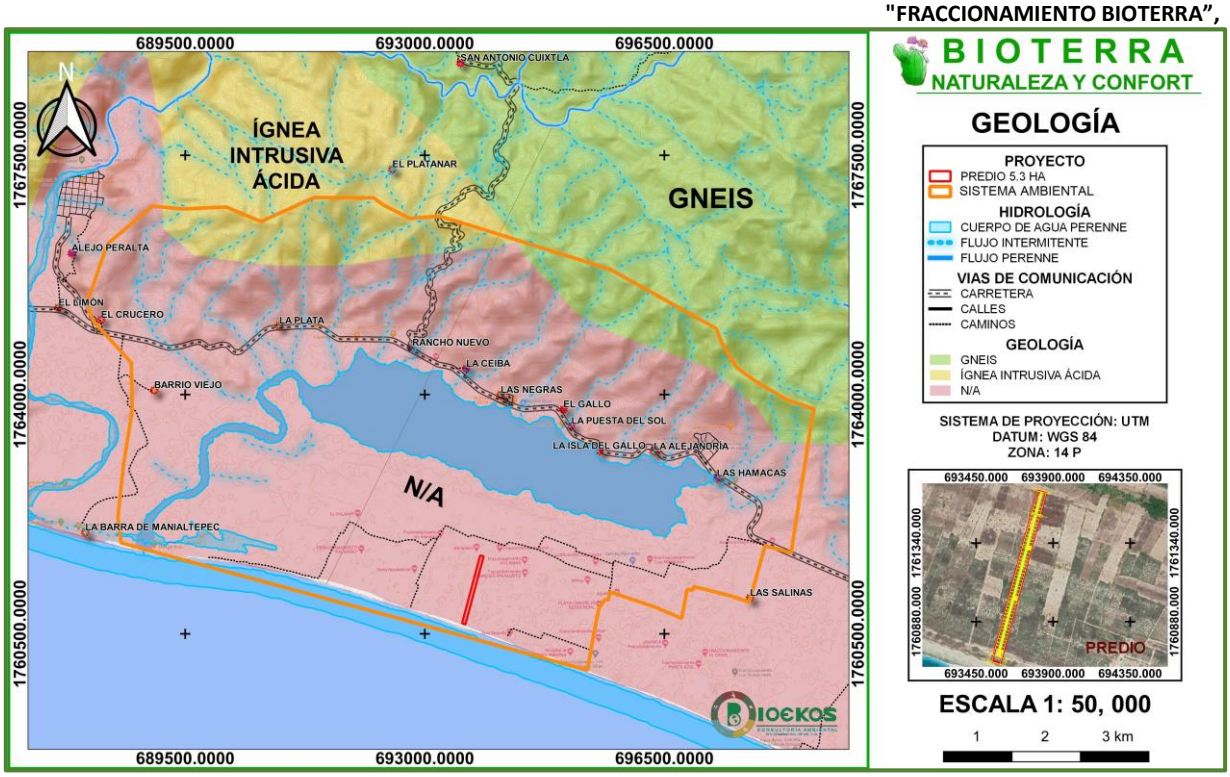


Ilustración IV.20. Geología del Sistema Ambiental

Litología: el área comprendida la zona de estudio se encuentra dominadas sobre un complejo Ígneo y N/A que es un tipo de roca que se compone de fragmentos de rocas grandes, redondeadas contenidas dentro de una matriz de grano más pequeño de los sedimentos. Los fragmentos grandes, conocidos como clastos, pueden presentarse en una gran variedad de tamaños, pero todos tienen que ser de al menos dos milímetros de diámetro a fin de que la roca pueda ser clasificada como un conglomerado.

IV.3.7 **Geomorfología**

El Municipio donde se pretende emplazar el proyecto se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur (100%); Subprovincia Costas del Sur (100%); Sistema de Topoformas Sierra baja compleja (62.85%), Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado (30.16%), Llanura costera salina (6.48%) y Valle de laderas escarpadas (0.51%).

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, Lomerío, Sierra y Valle.**

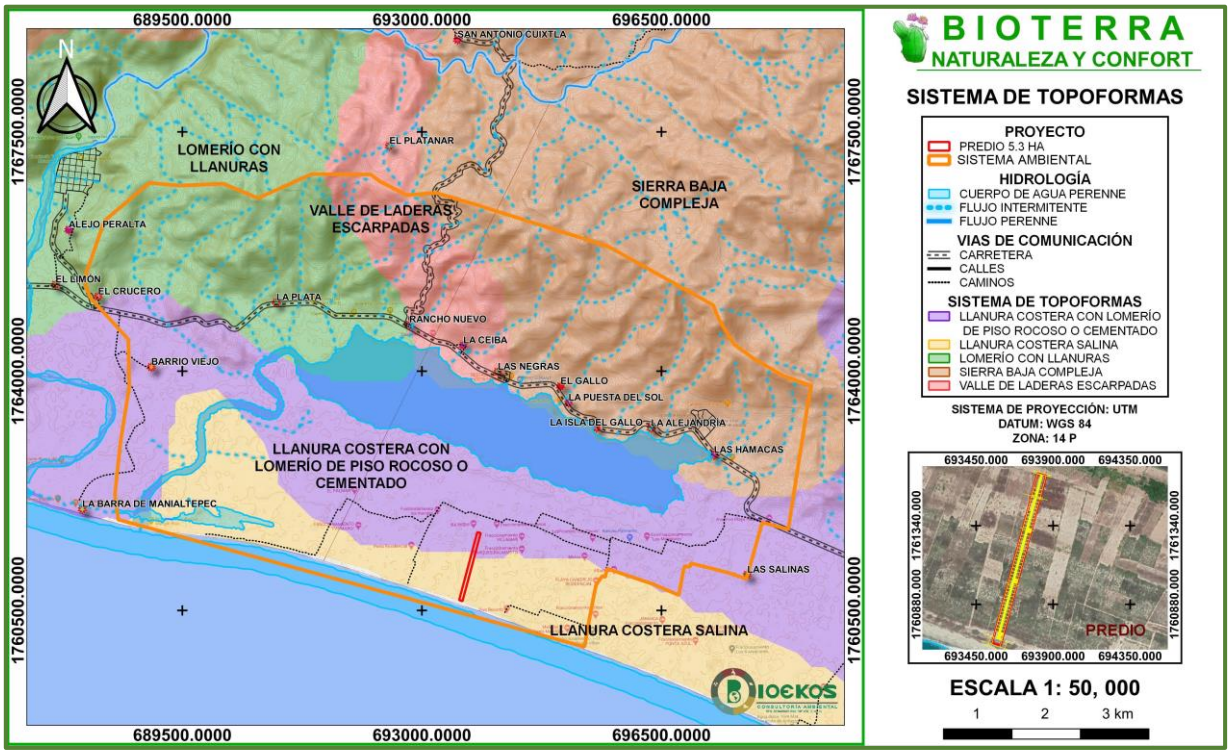


Ilustración IV.21. Sistema de topoformas del Sistema Ambiental

Las llanuras se presentan de forma extensa hacia la costa donde generalmente se presentan dunas sobre una altura de los 50 metros sobre el nivel del mar (msnm).

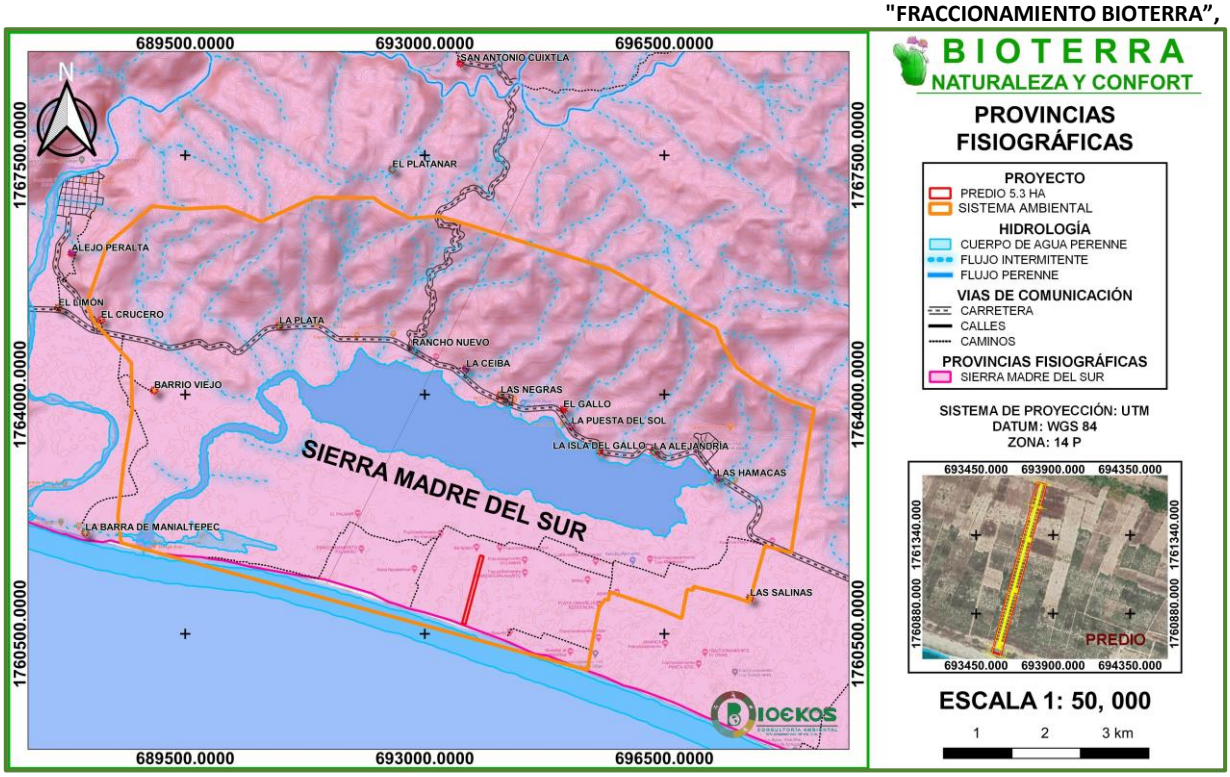


Ilustración IV.22. Provincias Fisiográficas del S-A.

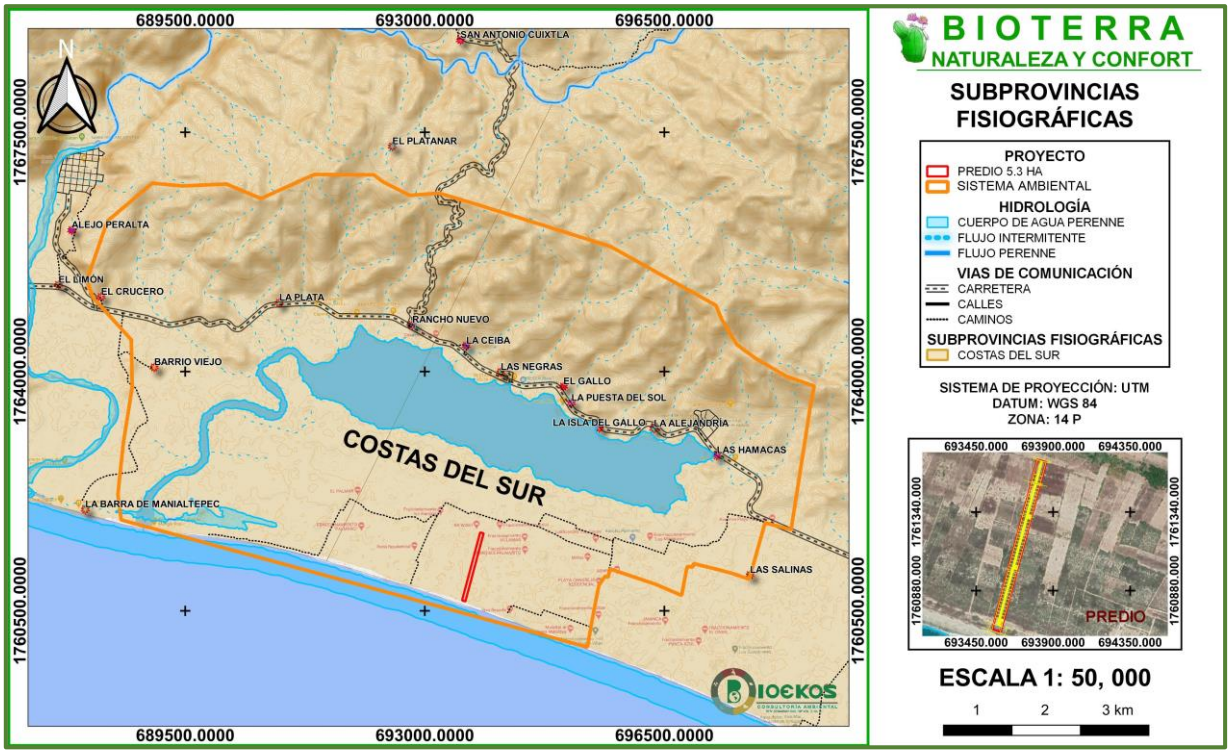


Ilustración IV.23 Mapa Subprovincia fisiográfico del S-A.

IV.3.8 **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 Conteo 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 ¾ 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.

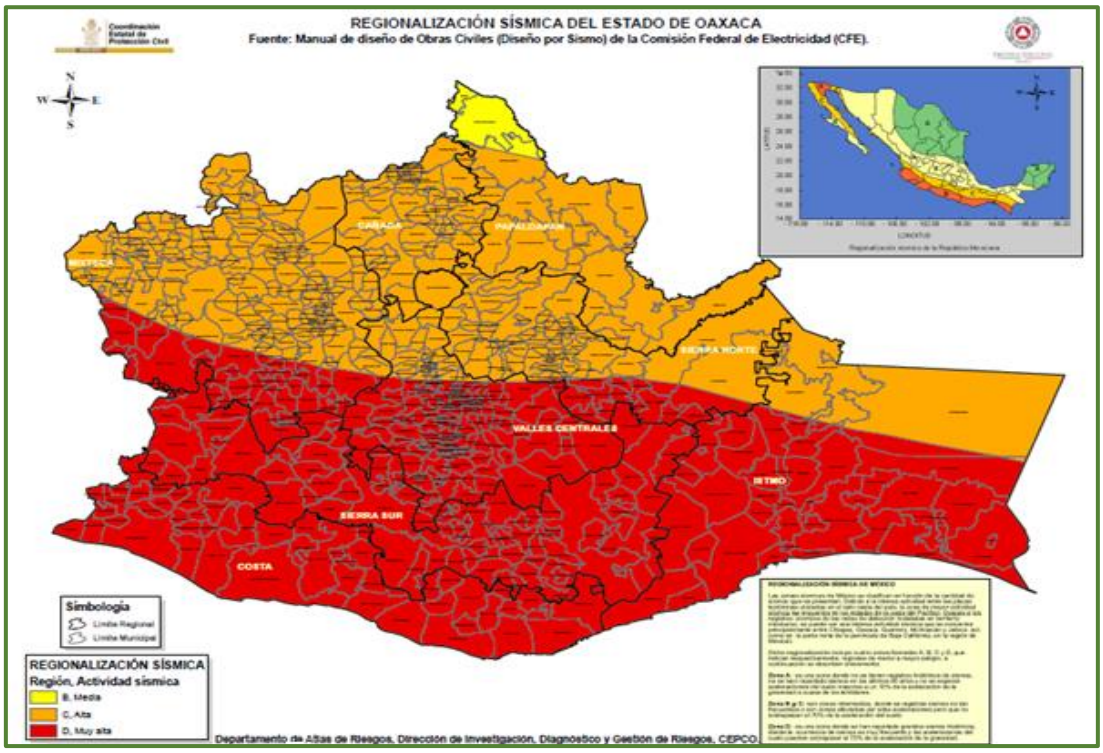


Ilustración IV.24. Regionalización sísmica del estado de Oaxaca.

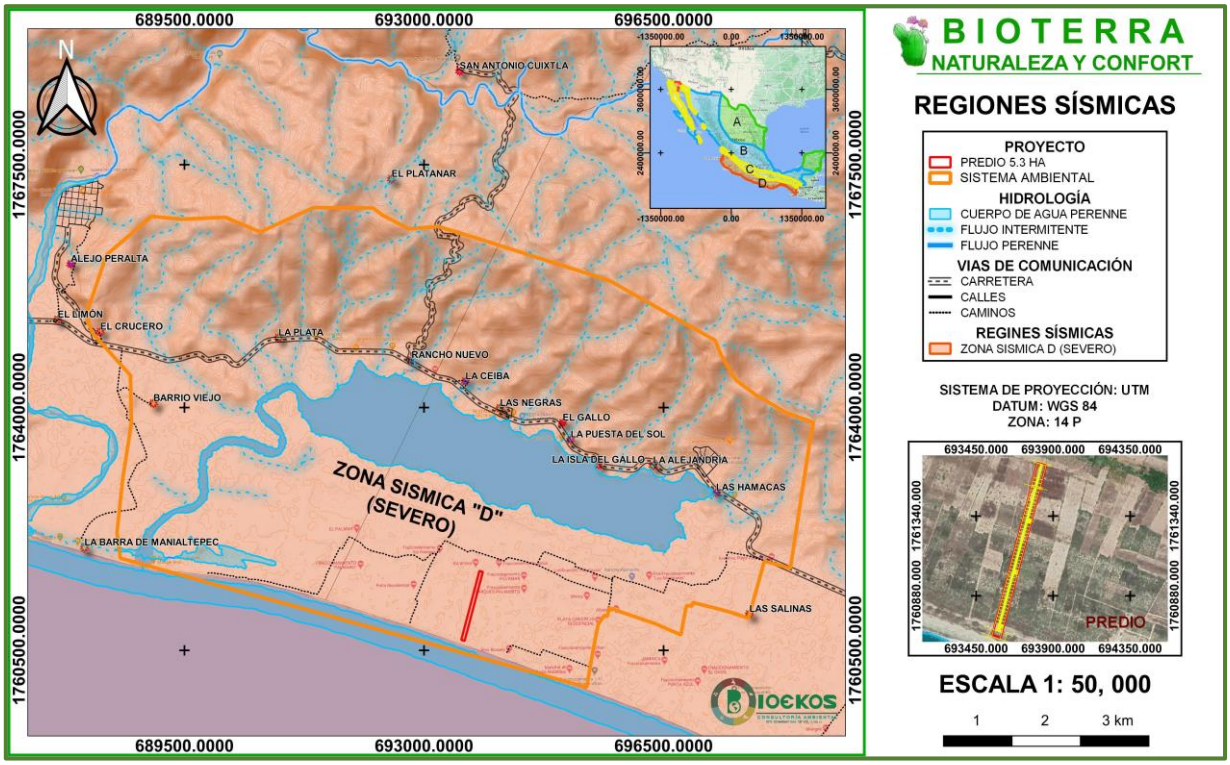


Ilustración IV.25 Sismicidad en el SA

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.

IV.3.9 **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.

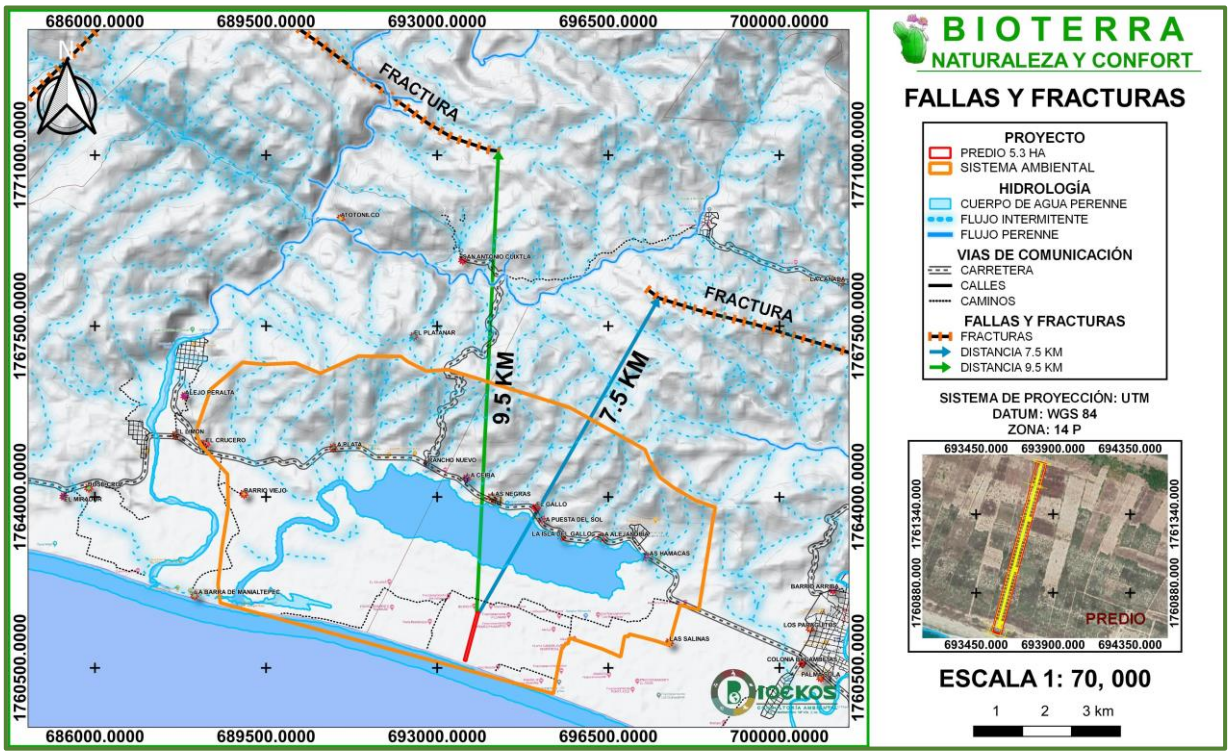


Ilustración IV.26. Falla y fractura fuera del SA

IV.3.10 **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 geológicos, Escala 1: 1000 000 de INEGI, los suelos dominantes dentro del municipio son: Regosol, Cambisol y Arenosol, Phaeozem, leptosol, luvisol, Fluvisol.

En la siguiente tabla se describen las principales características de los suelos presentes en el Sistema Ambiental el área donde se pretende establecer el proyecto Fraccionamiento Bioterra.

Tabla IV-7 Descripción de los tipos de suelos presentes en el Sistema Ambiental.

TIPO DE SUELO	DESCRIPCIÓN
Regosol	Adquieren su nombre del griego *rhegos*, manto, haciendo referencia a que se desarrollan sobre un manto de materiales sueltos, poco consolidados, de textura no excesivamente arenosa Su presencia se asocia a zonas donde los procesos de formación han actuado durante muy poco tiempo o con poca intensidad, por el muy cálido.
Arenosol	Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara. La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, más si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos.

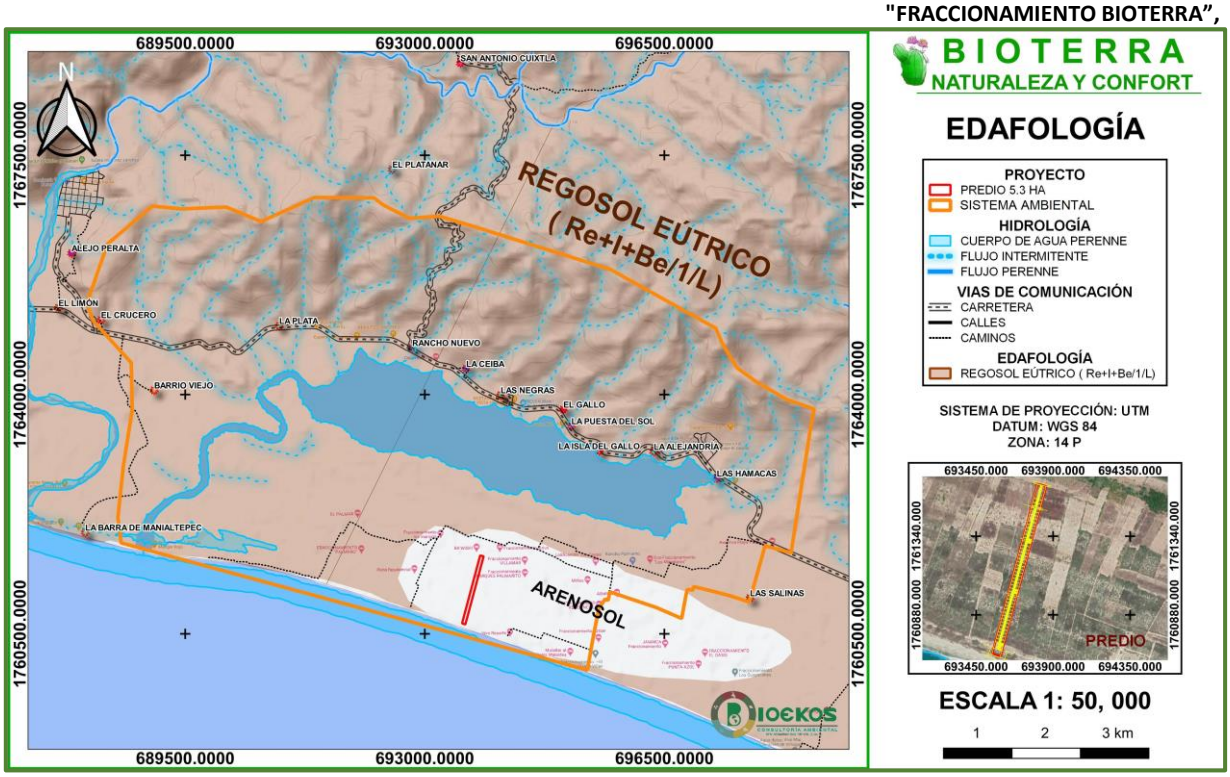


Ilustración IV.27. Suelo presente en el SA.

IV.3.11 **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%).

El Sistema Ambiental está ubicado en la **Región Hidrológica RH-21** denominada **Costa de Oaxaca**, que pertenece Cuenca del Río Colotepec y otros. Esta región está perfectamente definida desde el punto de vista hidrológico, pues comprende una zona costera relativamente angosta que va desde la desembocadura del río Verde o Atoyac, hasta la desembocadura del río Tehuantepec. Esta región tiene características climatológicas bastante homogéneas, debido a la similitud de sus puntos en cuanto a altitudes y a posición relativa respecto a la costa o la serranía, entre las Subcuencas de San Pedro Mixtepec, y Rio Colotepec, Las corrientes superficiales que drenan el área del acuífero, son perenes y están representadas por los ríos San Martín, Manialtepec, Chila y Chiquito, que desembocan en el Océano Pacífico.

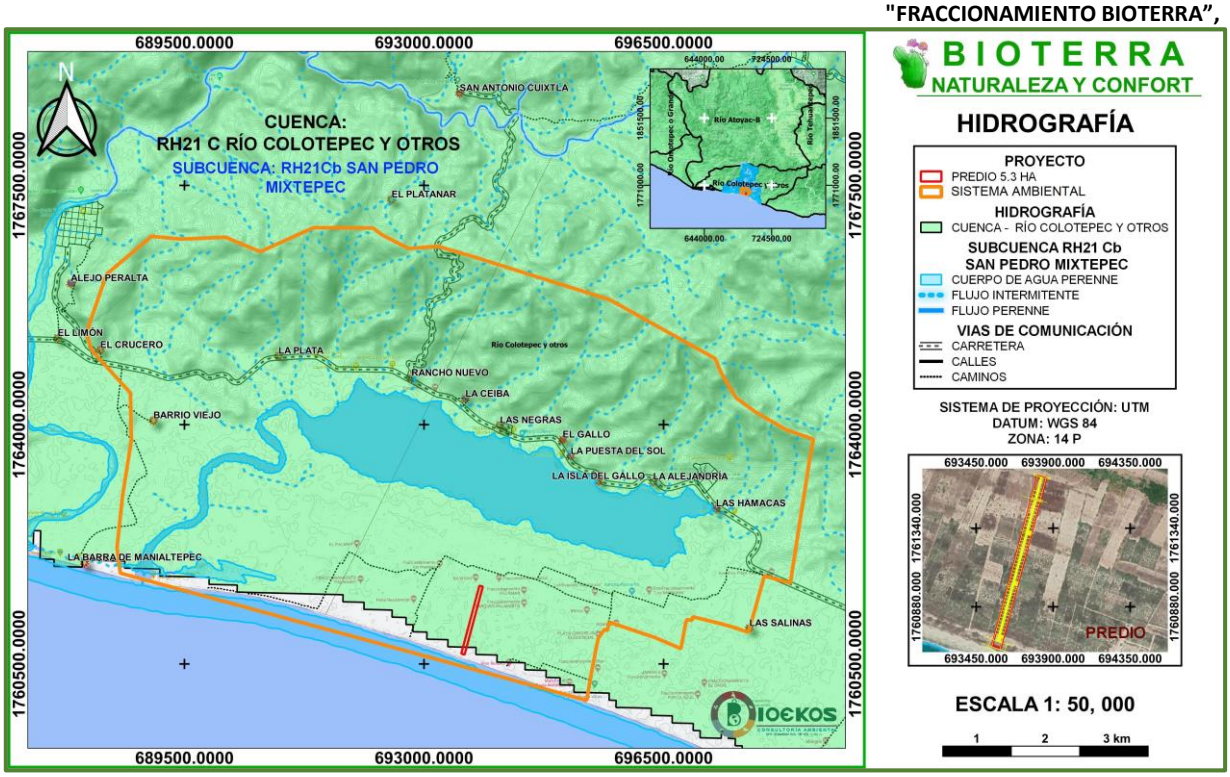


Ilustración IV.28. Hidrología del SA.

El estado de Oaxaca cuenta con cinco sistemas lagunares siendo la laguna de Manialtepec el cuerpo de agua más chico de estos con la característica que es una laguna intermitente abriendo su bocabarra generalmente en la época de lluvias cuenta con una superficie de 1,640 ha, ubicándose en las coordenadas 15°56' y los 15°57' de latitud norte y los 97°10' y los 97°13' de longitud oeste.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, la unidad de análisis se ubica en el acuífero Bajos de Chila, definido con la clave 2022, en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 53' y 16° 15' de latitud norte y los meridianos 97° 01' y 97° 21' de longitud oeste; cubriendo una superficie de 798 km^2.

Limita al norte con el acuífero Jamiltepec, al este con el acuífero Colotepec-Tonameca, al oeste con el acuífero Chacahua, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico. Geopolíticamente se encuentra ubicado en gran parte de los municipios San Pedro Mixtepec, Santiago Yaitepec, Santa María Temaxcaltepec y Santos Reyes Nopala y en algunas porciones de los municipios San Gabriel Mixtepec, San Juan Lachao, Santa Catarina Juquila y Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

La unidad permeable corresponde a depósitos aluviales que, al estar constituidos principalmente por arenas con muy baja consolidación, permiten la infiltración del agua de lluvia; además, son buenos receptores y almacenadores de los escurrimientos superficiales provenientes de las laderas que los rodean y de los arroyos que los atraviesan; desafortunadamente, su espesor es reducido y por tanto, de

bajo potencial acuífero, tiene una extensión superficial de unos 70 km^2 y se estima que el espesor del acuífero es de unos 15 m en promedio.

IV.3.12 **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%).

IV.3.13 **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 Bajos de Chila, definido con la clave 2022, se ubica en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 53' y 16° 15' de latitud norte y los meridianos 97° 01' y 97° 21' de longitud oeste; cubriendo una superficie de 798 km2.

Limita al norte con el acuífero Jamiltepec, al este con el acuífero Colotepec-Tonameca, al oeste con el acuífero Chacahua, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico (figura 1). Geopolíticamente se encuentra ubicado en gran parte de los municipios San Pedro Mixtepec, Santiago Yaitepec, Santa María Temaxcaltepec y Santos Reyes Nopala y en algunas porciones de los municipios San Gabriel Mixtepec, San Juan Lachao, Santa Catarina Juquila y Villa de Tututepec de Melchor.

El acuífero Bajos de Chila pertenece al Organismo de Cuenca V "Pacífico Sur". Su territorio no se encuentra sujeto a las disposiciones de ningún decreto de veda.
De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2020, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 4. Que es la disponibilidad más alta.
El uso principal del agua subterránea es el Público Urbano. En el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Respecta a los niveles de agua subterránea, la profundidad al nivel estático respecto a la superficie del terreno, oscila entre 0.0 y 4.0 m; los niveles de agua más someros se localizan en las inmediaciones de la línea de costa y de la Laguna de Manialtepec, mientras que los más profundos se encuentran en la porción noreste del área y hacia el inicio de las partes montañosas. Referente a la configuración de la

elevación del nivel estático, se observa que el flujo subterráneo tiene direcciones preferenciales de noreste a sur y de norte a sur, esto es a partir de las estribaciones de las sierras que rodean la faja costera hasta su descarga natural en el Océano Pacífico.

En cuanto a la geohidrología de la zona de Bajos de Chila, por la composición y características hidrogeológicas de las rocas, se definió un acuífero de tipo libre, constituido por depósitos aluviales granulares sin consolidar en una longitud de 14 km por 3 km de ancho. No fue posible establecer el espesor del acuífero con los datos obtenidos en campo, sin embargo, se infiere que en promedio tenga unos 15 m, el basamento lo representan rocas del complejo Xolapa y la granodiorita.

Ilustración IV.29. Acuífero Bajos de chila.

Cuerpos de agua

El cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacifico ya que el predio colinda por el lado sur con el litoral y la laguna de Manialtepec que se encuentra a 1.5 kilómetros

Ilustración IV.30. Cuerpos de agua en el SA.

La laguna Manialtepec el nombre proviene del Náhuatl “manial” (lugar de donde brota el agua) y “tepec” (cerro), "agua que nace del cerro", este se debe al manantial de agua termal que surte a la laguna. La laguna tiene 15 km de largo entre jungla y manglares que alcanzan los 15 metros de altura en algunos lugares. Los manglares predominantes son manglares rojos (Rhizophora mangle) y manglares blancos (Laguncularia racemosa) en la desembocadura del río. La laguna se hace camino hacia el mar en la época de lluvias (julio-septiembre) justo en un lugar llamado Puerto Suelo o El Carnero. El agua de la laguna es una mezcla de agua salada, agua dulce y agua termal, esto debido al intercambio de agua entre la laguna y el mar cuando la barra se rompe, y a un manantial de agua termal que desemboca en la laguna. El agua es de color rojizo, esto debido a los mangles rojos (Rhizophora mangle) y a la presencia de algas rojas en la laguna,

La laguna es un excelente lugar para la observación de aves silvestres y otras especies de animales como iguanas y peces.

IV.1 Aspectos bióticos

IV.1.1 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, y a la clasificación de Rzedowski (1978), el Sistema Ambiental presenta vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia Agricultura de Temporal Anual, Agricultura de temporal anual y permanente y Vegetación de Manglar

De acuerdo la **PROFEPA** la vegetación que existe en el predio corresponde a Duna Costera situación que se ratificó en las prospecciones de campo, para la ejecución del proyecto. Y para el sistema ambiental existe vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia.

La **Selva Mediana subcaducifolia** determinada para **zona de influencia** se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 Y1 229 mm y la

temperatura media anual es de 25.9 a 26.6 oC (García, 1973), con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250 m, ocasionalmente se presenta a los 1 000 msnm. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación es en donde abundan rocas basálticas o graníticas y donde hay afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundante pedregosidad o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7. En la Península de Yucatán, sus suelos, aunque pedregosos, tienen una pequeña capa de materia orgánica formada por la gran cantidad de hojas que dejan caer los árboles; poseen afloración de rocas calcáreas de colores rojizos y blancos, especialmente en la periferia de la sierra de Ticul y en las hondonadas o rejolladas. Al centro de Veracruz, se presenta en lamerías con suelos arenosos o ligeramente arcillosos con buen drenaje. La altura de los elementos que componen a esta selva es de menor porte que las anteriores. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30 m. Tanto la densidad de los árboles como la de la cobertura es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennnifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo.

Especies importantes: *Hymenaea courbaril* (guapinol, capomo), Hura polyandra Uabillo, habillo), *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo, ojoche), Lysiloma bahamensis, Enterolobium cyclocarpum (pich, parata, orejón), *Piscidia piscipula, Bursera simaruba* (chaka', palo mulato), *Agave sp*. (ki'), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Ficus spp*. (amate), *Aphananthe monoica, Astronium graveolens*, Bernoul/ia *flammea, Sideroxylon cartilagineum, Bursera arborea, Calophyl/um brasiliense, Cordia alliodora, C. elaeagnoides, Tabebuia donnel/-smithii, Oendropanax arboreus, Ficus cotinifolia, F. Involuta, F. mexicana, Luehea candida, Lysiloma divaricatum, Sideroxylon capiri, Attalea cohune, Swietenia humilis, Tabebuia impetiginosa, T Rosea, Acacia langlassei, Apoplanesia paniculata, Trichospermum mexicanum, Bursera excelsa, Jacaratia mexicana, Ceiba aesculifolia, Coccoloba barbadensis, Cordia seleriana, Croton draco, Cupania glabra, Esenbeckia berlandieri, Eugenia michoacanensis, Euphorbia fulva, Exothea copalil/o, Forchhammeria pallida, Inga laurina, Jatropha peltata, Plumeria rubra, Psidium sartorianum, Swartzia simplex, Licania arborea, Haematoxyon campechianum, Annona purpurea, Lonchocarpus lanceolatus, Oiospyros digyna, Pithecel/obium dulce, P lanceolatum, Annona reticulata, Gyrocarpus jatrophifolius, Sideroxylon persimile, Godmania aesculifolia, Manilkara zapota, Vitex mol/is, Calycophyl/um candidissimum, Pterocarpus acapulcensis, Lafoensi punicaefolia, Andira inermis, Morisonia americana, Homalium trichostemon, Poeppigia procera, Tabebuia impetiginosa, Couepia polyandra, Erythroxylon areolare, Oalbergia granadillo, Hauya microcerata (yoá); Ficus bemslyana (amate), Platymiscium dimorphandrum (*hormiguillo*), Guettarda combsii (palo de tapón de pumpo), Wimmeria bartlettii (*hoja menuda de montaña*), Ulmus mexicana, Maclura tinctoria y Myroxylon balsamum, Piscidia píscipula, Ceiba pentandra, Sideroxylom foetidissimum, Caesalpinia gaumeri, Cedrela odorata, Alseis yucatanensis, Spondias mombin, Pseudobombax ellipticum Astronium graveolens, y Vitex bemslei.* Las formas de vida epifitas y las plantas trepadoras, así como el estrato herbáceo son reducidos en comparación con

ambientes mucho más mesófilos. Constituyen el epifitismo algunas aráceas como *Anthurium tetragonum,* bromeliáceas *como Til/andsia brachycaulos y* las orquídeas como *Catasetum integerrimum.*

Ilustración IV.31 Vegetación secundaria de Selva Mediana subcaducifolia.

Las **dunas costeras** se caracterizan por ser una comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenil*), riñonina (*Ipomoea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), *(Croton sp*.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etc. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas, pepe (*Chrysoba/anos icacos*), cruceta (*Randia sp.),* espino blanco (*Acacia sp*, *haerocepha*la), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp.)* entre otros. La actividad principal que se desarrolla en esta comunidad es el pastoreo de ganado bovino y caprino. En algunos casos se presenta la eliminación de la vegetación de dunas para incorporar terrenos a la agricultura. La importancia de esta comunidad radica en el pastoreo de ganado caprino y bovino principalmente.

Las **dunas costeras** actúan y sirven como obstáculos a las corrientes del viento, disminuyendo su velocidad, y produciendo una mayor acumulación de sedimentos, así las dunas crecen e impiden que la salinidad y la arena se internen tierra adentro, ayudando también a prevenir la erosión que es propiciada por las tormentas, esta vegetación está presente dentro de la poligonal del proyecto.

La vegetación de las dunas costeras es considerada como pionera y los principales fijadores de sustrato dando comienzo a las sucesiones ecológicas de las comunidades vegetativas terrestres. Las comunidades vegetales en las dunas son consideradas halófitas, es decir con vegetación que vive en suelos con alto contenido de sales solubles. Tienen una distribución heterogénea a lo largo de la costa, ya que hay localidades que se encuentran dominadas por especies herbáceas, otras por matorrales arbustivos, especies arbóreas o también pueden estar mezcladas. La mayoría de las especies de plantas de las dunas costeras son de hábitos postrados

Ilustración IV.32 Dunas costeras en el predio y en el SA.

Manglar; este tipo de vegetación se desarrolla a las orillas de la Laguna Mamialtepec y se caracteriza por ser una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción. Pero quizá el uso más importante que

presenta el manglar es el alberge de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto.

Ilustración IV.33 Manglar en el SA.

Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80% de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores

remotos de baja resolución por lo que se hace de acuerdo con lo observado en campo con todas sus limitantes en cuanto a vías de comunicación y acceso a las zonas. También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Como ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.

Ilustración IV.34 Zona agrícola dentro del SA

Cultivos semipermanentes

Se llaman así a los que permanecen en el terreno por un periodo que varía entre más de 1 y menos de 10 años. Se incluyen en escala 1:50 000, los siguientes cultivos: alfalfa, piña, caña de azúcar, plátano, papaya y otros. Cada uno, al igual que en el caso de los permanentes, tienen su propia clave.

Entre otros ejemplos de cultivos semipermanentes tenemos: espárrago, zacate, limón, sandia, melón.

Ilustración IV.35 Cultivo clasificado como semipermanente dentro del SA.

Cultivos permanentes: Son los que permanecen sembrados en el terreno por un periodo de varios años, generalmente más de ocho, como árboles frutales, nopal, maguey, café, coco, aguacate, etc., en algunos cultivares como el maguey tequilero la duración de la planta en el terreno puede reducirse algunos años.

Las clasificaciones que aparecen en la carta 1:50000 son las correspondientes al cultivo de: cocotero, frutal leñoso, henequén, maguey y nopal. En la escala 1:250 000 no se menciona el cultivo en la clave, sólo en el ámbito de codificación asociados y no a puntos de verificación, como en los informes o resúmenes de campo que aparecen en la cartografía impresa o en la capa de cultivos de la información de los conjuntos digitales de Uso del Suelo y Vegetación.

Ilustración IV.36 Cultivo de Cocotero y mangos catalogado como permanente dentro del SA.

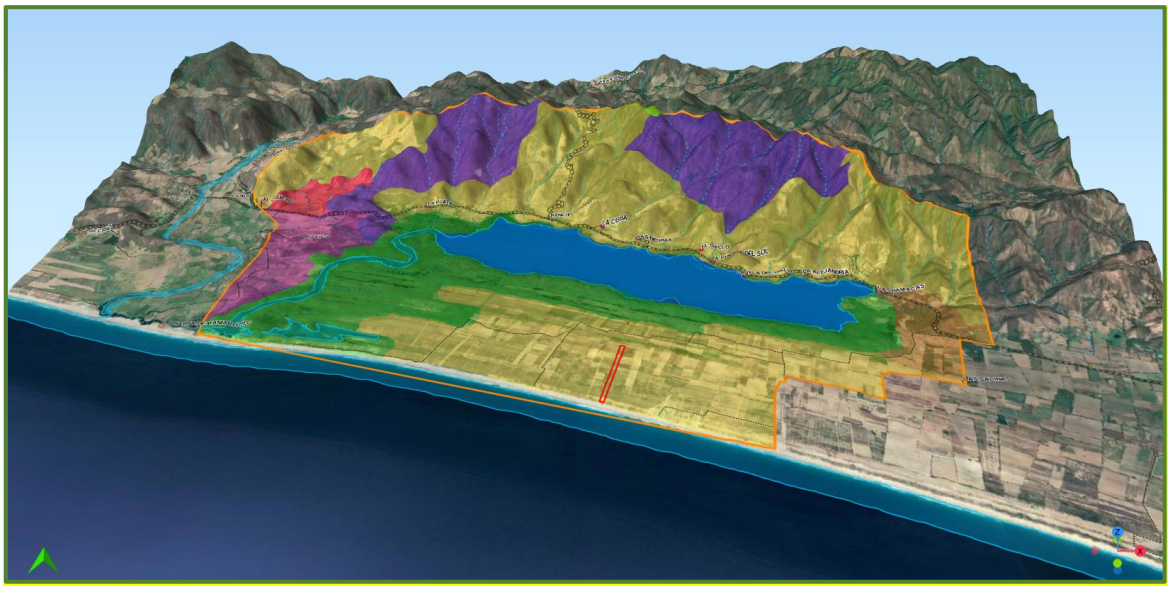


Ilustración IV.37 Modelo de Elevación de la distribución de vegetación de acuerdo a INEGI y a las prospecciones de campo en la unidad de análisis

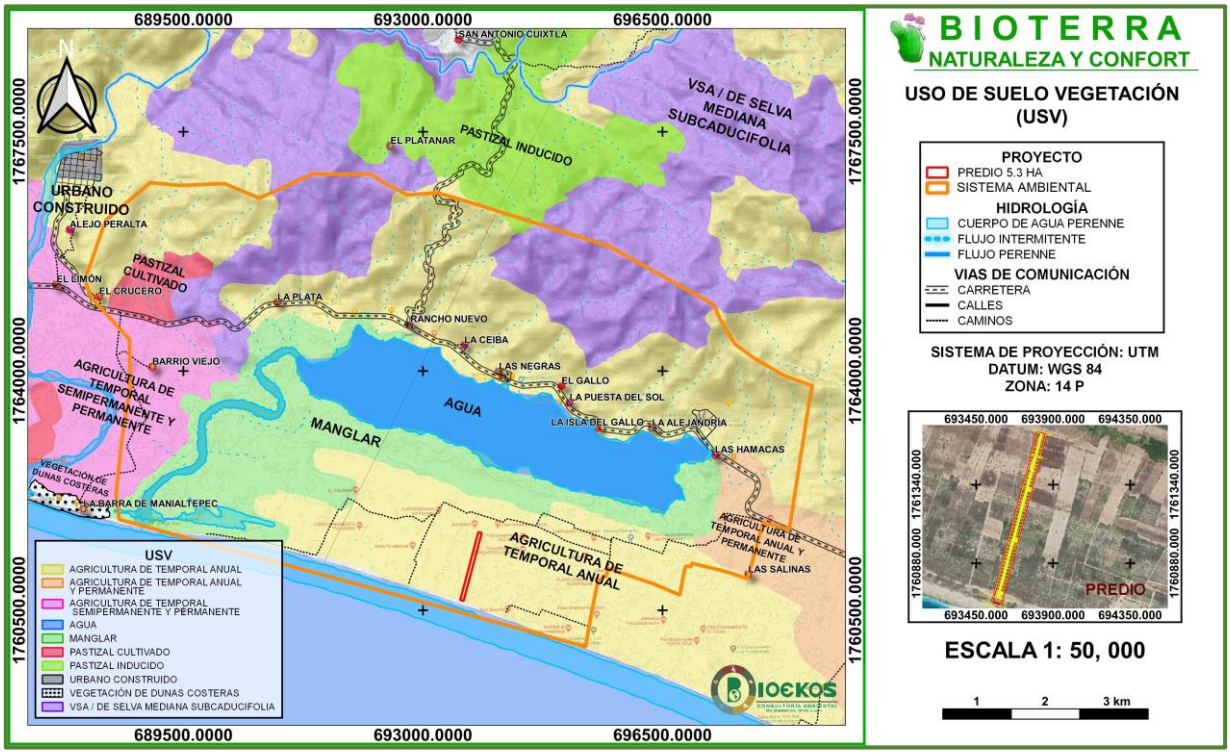


Ilustración IV.38 Mapa de Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental del proyecto.

Tabla IV-9. Uso de Suelo y Vegetación en el S-A

CLAVE	DESCRIPCIÓN	HA
H2O	Agua	595.043
PC	Pastizal cultivado	92.486

PI	Pastizal inducido	8.47
TA	Agricultura de temporal anual	2291.811
TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	137.269
TSP	Agricultura de temporal semipermanente y permanente	258.467
VM	Manglar	940.228
VSa/SMS	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	692.826
	TOTAL	**5016.60**

Durante el trabajo prospectivo en el campo, se apreció de manera muy evidente que debido al uso de suelo de tipo agrícola y al avance de la mancha urbana, existen pequeñas islas con vegetación secundaria de la vegetación nativa en las laderas de los cerros. De esta manera, en el sitio en donde se pretende realizar el proyecto se identificó relictos de vegetación de dunas más adelante se describe a detalle. En la zona no se identificaron formaciones vegetales, y solo una de las especies bajo estatus de Amenazada, y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el polígono del proyecto o en su área de influencia, puesto que es una zona con uso agrícola en desuso, lo que modificó en su totalidad las condiciones originales, resultado de las actividades agrícolas realizadas con anterioridad en la zona.

En el Área del Proyecto (AP), se identificó como vegetación predominante dunas costeras, las especies predominantes son las que se señalan en la siguiente tabla

Tabla IV-10. Principales especies que se distribuyen en el área del proyecto de acuerdo a las prospecciones de campo.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN
1	*Acacia cornigera*	Cornezuelo
2	*Bursera excelsa*	Copal
3	*Bursera simaruba*	Palo mulato
4	*Byrsonima crassifolia*	Nanche
5	*Capparis indica*	Frijol
6	*Cascabela thevetioides*	Calabera
7	*Erythroxylum rotundifolium*	Lino
8	*Guaiacum coulteri*	Guayacan
9	*Hintonia latiflora*	Cáscara sagrada
10	*Jacquinia macrocarpa*	Lengua de gallo
11	*Pithecellobium dulce*	Guamuche
12	*Randia aculeata*	Crucecita
13	*Rauvolfia tetraphylla*	Chililllo
14	*Ruprechtia laxiflora*	Flor verde
15	*Wimmeria persicifolia*	Granadillo

Para la zona colindante con el océano pacifico predominan las especies rastreras y los pastos que son propias de este ecosistema.

Ilustración IV.39 Vegetación predominante (Distichlis spicata) en la colindancia con el Océano pacifico.

La vegetación secundaria (maleza) dominan en densidad en las zonas agrícolas, comparado con las especies nativas. Las zonas de cultivo colindantes con el predio donde se construirá el proyecto, pueden ser nombrado también como "maleza" plantas de ambientes artificiales y asociadas con daños áreas en proceso de transformación.

La duna costera representa el 2.69% de la superficie municipal y que gradualmente se encuentra en reducción ya que su estado actual se cataloga como con índice de perturbación alta, consecuencia principalmente del avance de la frontera urbana debido a la lotificación y edificación la práctica de la ganadería y la agricultura. Actualmente se registra una escasa recuperación de la vegetación original.

Ilustración IV.40 Vegetación en el área del proyecto en áreas sancionadas.

.

Ilustración IV.41 Vegetación conservada en el área del proyecto.

El sitio del proyecto sustenta cubierta de vegetación de dunas costeras en relictos ya que debido al cambio de uso de suelo esta vegetación ha sido modificada toda vez que la zona representa un atractivo para el establecimiento de desarrollos con fines de descanso y recreación. Es común observar en la zona anuncios de zonas lotificadas con fines habitaciones

Ilustración IV.42 terrenos ofertados para el uso habitacional en la zona del proyecto lo que da cuenta del grado de transformación de la zona

Ilustración IV.43 Terrenos con uso agrícola y ganadero colindando con el área del proyecto

La vegetación de dunas que será afectada es una franja que se desarrolla paralelo a la línea costera del océano pacífico y donde de forma gradual va siendo ocupada por desarrollos habitacionales en los reconocimientos en campo se pudo constatar que prácticamente toda esta línea costera que va de la bocabarra de la Laguna de Manialtepec hasta la laguna de Agua dulce se encuentra lotificada y en algunas zonas con proceso de edificación con infraestructura hotelera de primer nivel. Y donde se encuentra fraccionada la vegetación correspondiente a Duna costera

Ilustración IV.44 Terrenos lotificados y ocupados con desarrollos habitacionales fraccionando la Duna costera

Vegetación afectada

Las obras a realizar del proyecto, afectarán de manera parcial la vegetación, toda vez que se consideran áreas verdes dentro de cada uno de los lotes donde se establecerá vegetación nativa.

Ilustración IV.45 Vegetación representativa

IV.1.1.1 Estructura de la vegetación primaria del SA

Para conocer la estructura de la vegetación del SA, se realizó,
1) Una búsqueda bibliográfica para conocer los tipos de comunidades reportadas y las especies reportadas en el SA,
2) Trabajos de reconocimiento en el campo.

Para poder tener claridad de la composición florística en la zona con cubierta vegetal, se realizaron muestreos en Sistema Ambiental (SA) y en el Área del Proyecto (AP).

IV.1.2 **Diseño de Muestreo**

Para el cálculo de volúmenes por especie de las materias primas forestales derivadas del Cambio de Uso de Suelo se realizaron tomando en cuenta previos procedimientos y criterios a considerar para obtener los resultados esperados, dentro de los cuales se describen a continuación:

Previo al levantamiento de datos para obtener la información dasométrico se realizó un diseño de muestreo que se adecuara al proyecto, con la finalidad de estimar: Intensidad de muestreo de flora, la superficie a muestrear, el número y tamaño de las muestras. El tipo de muestreo que elegimos nos permite obtener una descripción completa de las condiciones en las que se encuentra el predio, se tomó en cuenta la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI de la INEGI, esta señala que en la zona del proyecto presenta un solo tipo de vegetación (Agricultura de Temporal Anual) por lo cual el Muestreo Aleatorio Simple se adecua al proyecto.

Los muestreos están diseñados de acuerdo al Inventario Nacional Forestal.

IV.1.3 **Análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo.**

Justificación del diseño de muestreo.

Muestreo aleatorio simple: El muestreo aleatorio simple es un procedimiento de muestreo probabilístico que da a cada elemento de la población objetivo y a cada posible muestra de un tamaño determinado, la misma probabilidad de ser seleccionado, sitúa las parcelas de muestra de forma aleatoria dentro de la población muestreada, de manera casual, pueden existir agrupaciones espaciales y terrenos vacíos en la distribución de parcelas; a pesar de ello, continúa siendo un muestreo probabilístico válido. Las coordenadas geográficas de cada una de las parcelas de muestra incluidas en una muestra aleatoria se pueden seleccionar gracias a un generador de números aleatorios que utilice las coordenadas permitidas y limitadas a la población muestreada. Aparte de esto, no se tienen en consideración ni la seguridad, ni la dificultad de medición de las parcelas ni los desplazamientos desde y hasta las ubicaciones de las parcelas, se trata del diseño de muestreo de igual probabilidad menos arriesgado.

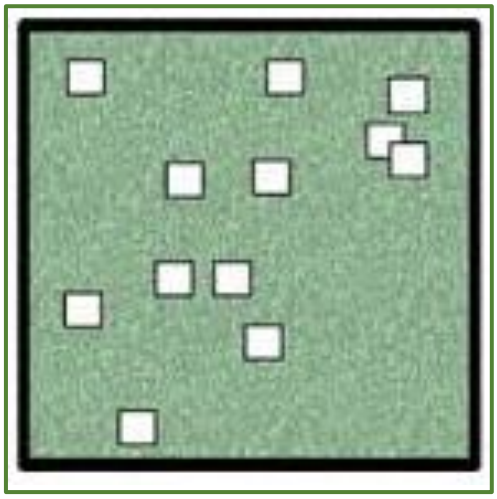


Ilustración IV.46 Muestreo aleatorio simple

Con apoyo del software QGIS en su versión 3.18.2 se desarrolló una cuadricula para el predio de 25 x 20 m, dando como resultado un total de 162 cuadriculas posibles a seleccionar dentro del área del proyecto, cada uno con una superficie de 500 M2, al mismo tiempo se realizó un rango de 10 sitios de muestreo.

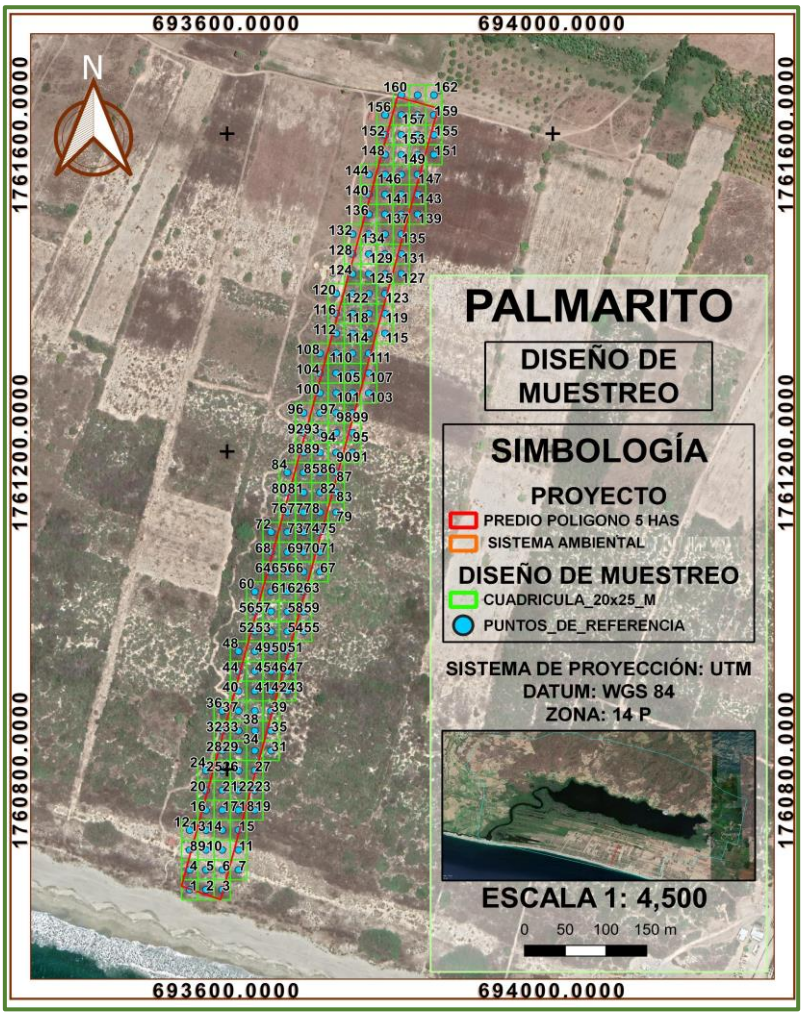


Ilustración IV.47 Cuadrícula general

Forma y tamaño de sitios de muestreo

Se establecieron rodales de 500 m2 dentro de las 10 cuadrículas que se seleccionaron, adecuando el tamaño de la unidad muestral a las dimensiones del proyecto para los tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), los sitios muestreados representan una superficie total de 5,000 m2.

Los datos obtenidos de las unidades muestrales sirvieron para estimar el volumen forestal y vegetal a remover, así como los índices de biodiversidad vegetal presentados en el capítulo IV y V de este estudio.

Para el estrato arbóreo el radio de nuestro rodal fue de 12.7 m, de 6 m para el estrato arbustivo y de 1 m para el estrato herbáceo, el muestreo en cada sitio siempre fue al sentido de las manecillas del reloj iniciando siempre hacia el norte, para una mayor referencia se pusieron cintas en cada uno de los puntos cardinales a 6 y 12.7 m de nuestro árbol centro, y se marcó un cuadrante de 1 x 1 m.

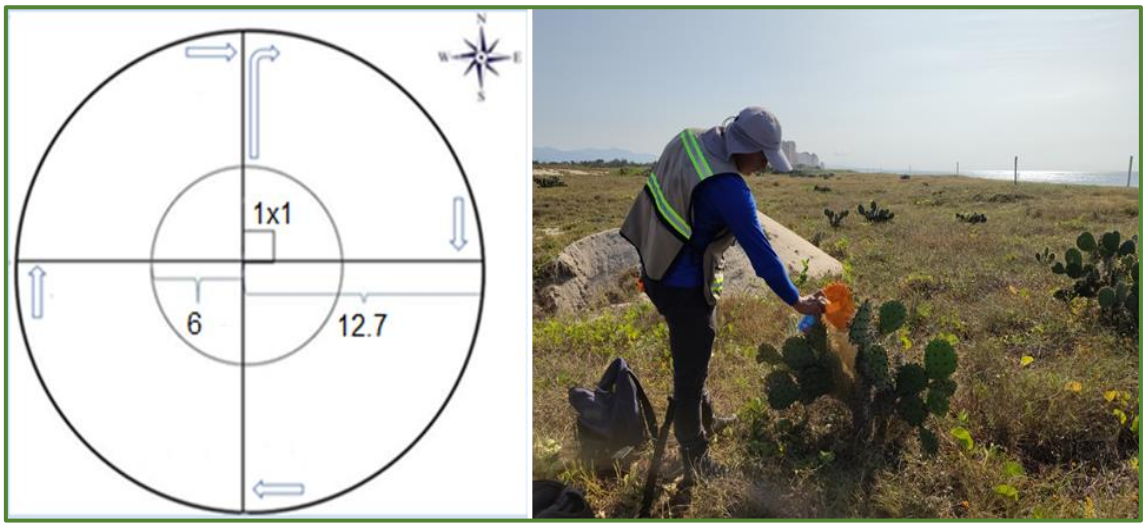


Ilustración IV.48 Rodal y marcaje con cintas de precaución

IV.1.4 **Registro de datos dasométricos.**

En cada rodal se identificó un árbol centro tomando las coordenadas en UTM, altura sobre el nivel del mar, ya que este fue el punto de partida para el muestreo.

Mediante formatos previamente elaborados, se recabó la información de campo en el sitio de muestreo, incluyendo los datos físicos y ecológico como: altitud (msnm), cobertura de la capa orgánica vegetal (m), como diámetro normal a la altura del pecho (D.A.P. a l.30 m de suelo) (cm).

Se realizaron las mediciones de los árboles y arbustos que se verán afectados con la construcción del proyecto en las áreas con vegetación forestal (con apoyo de 2 brigadas de 2 personas cada una); las mediciones se llevaron a cabo en arbolado con diámetros mayores o iguales a 5 cm, se tomaron lecturas por individuo y por especie, como diámetro normal (D.A.P.) con apoyo de un flexómetro y la altura total de cada individuo con ayuda de clinómetros - Sunnto; a la vegetación arbustiva, y renuevos con diámetros menores de 5 cm (D.A.P.) se tomó su altura total y diámetro de copa o ancho de copa.

Ilustración IV.49. Registro de datos de flora en los tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Estimación de parámetros dasométricos.

Es importante señalar que para este análisis se tomaron como referencia las áreas basales por sitio, ya que se considera que son más precisas, para conocer el área basal del arbolado presente en la zona del proyecto, primeramente, se obtuvieron las aéreas basales a nivel individual, las cuales fueron agrupadas en especie y por inferencia se obtuvo el área basal total del predio.

Para la estimación de este parámetro dasométrico, se utilizó la expresión siguiente:

Área basal individual (M²)

$AB = \frac{\pi D^2}{4}$	Donde: AB= Área basal individual π= Constante D=Diámetro del tallo

Registro de los sitios de muestreo.

A continuación, se presentan como ejemplo el formato en la cual nos basamos para realizar las mediciones de los datos dasométricos del predio propuesto con cambio de uso de suelo.

Tabla IV-11 Formato de Registro de datos del sitio de muestreo (sitio 3), del predio propuesto con Cus.

"FRACCIONAMIENTO BIOTERRA "							SITIO: 3
FECHA: 28/ 11/ 2020		MUNICIPIO: SAN PEDRO MIXTEPEC		COORDENADAS	X: 693767 Y: 1761278		MSNM: 10
TIPO DE VEGETACIÓN: MATORRAL XEROFILO							
NÚMERO	**NUMERO DE SPP**	**N° ÁRBOL POR SPP**	**GÉNERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**	**DIAMETRO (CM)**	**ALTURA (M)**	**DIÁMETRO DE COPA (M)**
1	1	1	*Jacquinia macrocarpa*	Lengua de gallo	11	4	5
2	2	2	*Pithecellobium dulce*	Huamuche	8	5	5
3	3	3	*Hintonia latiflora*	Cáscara sagrada	13	5	4
4		3	*Hintonia latiflora*	Cáscara sagrada	12.5	4	4
5	4	4	*Bursera excelsa*	Copal	5.5	3	4
6	5	5	*Randia aculeata*	Crucecita	6	3	3
7		3	*Hintonia latiflora*	Cáscara sagrada	5	3	1.5
8	6	6	*Ruprechtia laxiflora*	Flor verde	7	5	4
9		6	*Ruprechtia laxiflora*	Flor verde	11	5	5
10		6	*Ruprechtia laxiflora*	Flor verde	9.5	4	4
11	7	7	*Rauvolfia tetraphylla*	Chililllo	5.4	5	4.5
12	8	8	*Guaiacum coulteri*	Guayacán	10	4	5
13		3	*Hintonia latiflora*	Cáscara sagrada	7.4	4	3
14		3	*Hintonia latiflora*	Cáscara sagrada	8	5	1.5
15		7	*Rauvolfia tetraphylla*	Chililllo	7	5	4

Tamaño de la Muestra

La determinación de la cantidad de muestra (cantidad de sitios) considerada suficiente y confiable para caracterizar las comunidades forestales del predio se determinó mediante la siguiente ecuación:

$$TM = \frac{1}{\left(\frac{B^2}{t^2 * S^2}\right) + 1/N}$$

Donde:

TM: Es el tamaño de la muestra

B2: Es el error de muestreo elevado al cuadrado

T2: t-student elevada al cuadrado

S2: Varianza

N: Número total de sitios

$$TM = \frac{1}{\left(\frac{0.002667369}{7.2361 \quad * 0.003686198}\right) + 1/162} = 9.418604651$$

B2: 0.002667369
T2: 7.2361
S2: 0.003686198
N: 162

Ilustración IV.50 Sitios de muestreo de flora en el predio propuesto con cus.

Tabla IV-12 Coordenada central de los sitios de muestreo en predio

DATUM: WGS 84 - ZONA: 14 P		
SITIO	X	Y
1	693694	1761067
2	693707	1761201
3	693767	1761278
4	693741	1761334
5	693793	1761518
6	693573	1760658
7	693588	1760761
8	693660	1760920
9	693645	1760996

10	693680	1760983

Datos estadísticos

Cálculo de la media aritmética

Para la determinación de la media aritmética se empleó la siguiente formula:

$$\overline{x} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots . x_n}{n}$$

$\overline{X}$=Media aritmética de las áreas basales de madera en los sitios muestreados (m2/sitio).

x_n=Suma de las áreas basales por cada sitio muestreado

n=Número de sitios muestreados.

TABLA IV-13 ÁREAS BASALES POR SITIO

NÚMERO DE SITIO	ÁREA BASAL
1	0.085288942
2	0
3	0.091001942
4	0.019429225
5	0.12456444
6	0
7	0.14553462
8	0.17019618
9	0.12692064
10	0.09746814

$$\overline{x} = \frac{0.085288942 + 0 + 0.091001942 + \cdots . x_n}{10} = 0.086040413$$

Cálculo de la varianza

El cálculo de la varianza se determinó utilizando la siguiente formula:

$$S^2 = \frac{\sum(x_n - \overline{x})^2}{n - 1}$$

S2= Varianza.

Xn= Término del conjunto de datos.

$\overline{X}$= Media de la muestra.

n= Tamaño de la muestra.

$$S^2 = \frac{\sum(0.085288942 - \overline{0.086040413})^2 + (0.091001942 - \overline{0.086040413})^2 + (x_n - \overline{x})^2}{10 - 1}$$
$$= 0.003686198$$

Cálculo de la desviación estándar

La desviación estándar es una medida de la dispersión de los datos, cuando mayor sea la dispersión mayor es la desviación estándar, alrededor de la media,

Para determinar la desviación estándar de la media la fórmula utilizada fue la siguiente:

$$S = \sqrt{S^2}$$

S= Desviación estándar.
S2= Varianza.

$$S = \sqrt{0.003686198} = 0.060714063$$

Error de Muestreo

$$B = \frac{S}{\sqrt{n}} * t\ student$$

Donde:
B= Error de muestreo
S= Desviación estándar
n=número de sitios muestreados
t = t -student

$$B = \frac{0.060714063}{\sqrt{10}} * 2.69 = 0.051646581$$

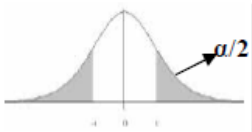
S= 0.051646581
n= 10
t= 2.69

Confiabilidad del muestreo

El valor de la t-Student fue obtenida con apoyo de la hoja de cálculo Excel, con una confiabilidad del 95 % de probabilidad.

$$t_{(.05/2)9\ grados\ de\ libertad)} = 2.69$$

Tabla de valores críticos de la distribución t de Student



	Niveles de Significancia DOS COLA								
	0.500	0.250	0.200	0.100	0.050	0.025	0.020	0.010	0.005
1	1.00	2.41	3.08	6.31	12.71	25.45	31.82	63.66	127.32
2	0.82	1.60	1.89	2.92	4.30	6.21	6.96	9.92	14.09
3	0.76	1.42	1.64	2.35	3.18	4.18	4.54	5.84	7.45
4	0.74	1.34	1.53	2.13	2.78	3.50	3.75	4.60	5.60
5	0.73	1.30	1.48	2.02	2.57	3.16	3.36	4.03	4.77
6	0.72	1.27	1.44	1.94	2.45	2.97	3.14	3.71	4.32
7	0.71	1.25	1.41	1.89	2.36	2.84	3.00	3.50	4.03
8	0.71	1.24	1.40	1.86	2.31	2.75	2.90	3.36	3.83
9	0.70	1.23	1.38	1.83	2.26	2.69	2.82	3.25	3.69
10	0.70	1.22	1.37	1.81	2.23	2.63	2.76	3.17	3.58
11	0.70	1.21	1.36	1.80	2.20	2.59	2.72	3.11	3.50
12	0.70	1.21	1.36	1.78	2.18	2.56	2.68	3.05	3.43

Ilustración IV.51 Tabla t-student

Intensidad de muestreo

Una vez establecidas y clasificadas las áreas con vegetación forestal sujetas a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se procedió a determinar la intensidad de muestreo. De acuerdo con Carrillo (2008).

La intensidad de muestreo promedio empleada en el área propuesta para Cambio de Uso de Suelo fue de **9.4%** levantándose un total de 10 sitios en el predio seleccionados al azar.

La intensidad de muestreo se determina de la siguiente manera:

$$\mathrm{IM} = \frac{\mathrm{SupM}}{\mathrm{SupA}} x100$$

- Donde IM es la intensidad de muestreo en %,
- SupA es la superficie propuesta para CUS en hectáreas
- SupM es la suma de las superficies en hectáreas de los sitios muestreados.

La superficie propuesta para cambio y uso de suelo es de 5.3 Ha y la suma de las superficies de los sitios de muestreo es de 0.5 Ha

$$\text{IM} = \frac{0.5}{5.3} x100 = 9.4$$

Tabla IIV-14 Intensidad de muestreo.

Estrato	Forma del sitio	Superficie m²	Sitios muestreados	Superficie Total m²	Intensidad de muestreo
Arbóreo	Circular	500	10	5000	**9.4**
Arbustivo	Circular	100	10	1000	**1.8**
Herbáceo	Cuadrado	1	10	10	**0.018**

Tabla IV-15 Cuadro de análisis estadístico.

CONCEPTO	RESULTADOS (AB)
Superficie forestal	53041.464
Intensidad de muestreo	9.426587471
Sitios levantados	10
Suma	0.019429225
Promedio (área basal m2/sitio de muestreo)	0.086040413
Varianza	0.003686198
Desviación Estándar	0.060714063
Error Estándar	0.051646581
Coeficiente de variación (%)	60.02595719
t-valor (n-1) para 0.05 alfa (90% de confiabilidad)	2.69
Rango de confianza máx. t+ Error Estándar	2.741646581
Rango de confianza min. t-Error Estándar	2.638353419
Tamaño de muestra con un error de muestreo del 10% (Número de sitios)	9.418604651

En la tabla de análisis de la varianza se aprecia que con una confiabilidad del **95%** es suficiente el levantamiento de **9.4** sitios para una superficie de **5.3** has, demostrando que el muestreo realizado es estadísticamente confiable ya que se realizaron 10 sitios que permitieron obtener una mejor representatividad de las especies en la zona del proyecto.

Volumen total árbol (VTA)

Para obtener la estimación del volumen por árbol, se utilizó una de las ecuaciones creadas a partir de los resultados del Inventario Forestal Nacional 1994, correspondiente a latifoliadas, la cual se expresa de la siguiente manera:

Vol = Exp(-9.41218007+1.70376160*LN(Diámetro del tallo)+1.09456111*LN(H))

Posteriormente se realizó la suma de los volúmenes de cada individuo por sitio, tomando en cuenta los 10 sitios muestreados.

Tabla IV-16 Volúmenes por sitio VTA M³

SITIOS	VOLÚMEN
1	0.143652
2*	0
3	0.245461
4	0.024455
5	0.11945
6*	0
7	0.1188
8	0.432022
9	0.197594
10	0.168099

***. En los sitios de muestreo 2 y 6 se regstro solo especies arbustivas y herbáceas.**

Como se ha referido, el predio donde se emplaza el proyecto deriva de un procedimiento administrativo con PROFEPA donde se ha realizado el Cambio de uso de suelo en una superficie de 8,670 M². Y donde falta por remover vegetación forestal en una superficie de 4,4371.4 M²

IV.1.4.1.1 Valoración de la vegetación

Los índices de diversidad que se aplicaron para las evaluaciones de las asociaciones vegetales en este estudio son la diversidad alfa para definir la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea.

Los índices de diversidad alfa son los más utilizados para determinar la biodiversidad de un sitio. La gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa). En este trabajo se seleccionaron los métodos para medir riqueza de especies (Índice de Margalef), Índice para determinar la equidad de la comunidad (Índice de Shannon-Wiener) y el Índice de Dominancia (Índice de Simpson).

IV.1.4.1.2 Índice de riqueza

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma

ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxa bien conocidos y de manera puntual en tiempo y en espacio. La mayoría de las veces tenemos que recurrir a índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad.

IV.1.4.1.3 Índice de equidad- Índice de Shannon-Wieber

El índice de Shannon-Wieber se expresa con el siguiente algoritmo.

H'= -∑pi ln (pi)

Dónde:

pi = ni/N, donde n es el número de ejemplares de la especie i, y N es el número total de especies

Por lo tanto, pi, es la frecuencia de una especie

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

IV.1.4.1.4 Índice de dominancia (Índices de Simpson)

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Esta dada por la expresión.

D=∑ (pi*pi) = ∑ pi^2 = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la muestra

Dónde:

i = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la muestra

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como 1 –D o 1/D.

Tabla IV-17. Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del predio.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	N° DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	*Acacia cornigera*	Cornezuelo	13	0.09027778	-2.40486394	-0.21710577	0.00815008
2	*Bursera excelsa*	Copal	26	0.18055556	-1.71171676	-0.30905997	0.03260031
3	*Bursera simaruba*	Palo mulato	3	0.02083333	-3.87120101	-0.08065002	0.00043403
4	*Byrsonima crassifolia*	Nanche	2	0.01388889	-4.27666612	-0.05939814	0.0001929
5	*Capparis indica*	Frijol	5	0.03472222	-3.36037539	-0.1166797	0.00120563

6	*Cascabela thevetioides*	Calabera	27	0.1875	-1.67397643	-0.31387058	0.03515625
7	*Erythroxylum rotundifolium*	Lino	2	0.01388889	-4.27666612	-0.05939814	0.0001929
8	*Guaiacum coulteri*	Guayacan	2	0.01388889	-4.27666612	-0.05939814	0.0001929
9	*Hintonia latiflora*	Cáscara sagrada	5	0.03472222	-3.36037539	-0.1166797	0.00120563
10	*Jacquinia macrocarpa*	Lengua de gallo	1	0.00694444	-4.9698133	-0.03451259	4.8225E-05
11	*Pithecellobium dulce*	Guamuche	10	0.06944444	-2.66722821	-0.18522418	0.00482253
12	*Randia aculeata*	Crucecita	3	0.02083333	-3.87120101	-0.08065002	0.00043403
13	*Rauvolfia tetraphylla*	Chililo	3	0.02083333	-3.87120101	-0.08065002	0.00043403
14	*Ruprechtia laxiflora*	Flor verde	8	0.05555556	-2.89037176	-0.16057621	0.00308642
15	*Wimmeria persicifolia*	Granadillo	34	0.23611111	-1.44345277	-0.34081524	0.05574846
	TOTAL		144	1	-48.9257753	-2.21466843	0.14390432

Tabla IV-18. Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo del predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.144
INDICE DE SHANNON	2.215
HMAX= LnS	2.708
PIELOU J= H/HMAX	0.818

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.14** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.
De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.2** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja.**

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **81%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-19. Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del predio.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	N° DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	*Acacia cornigera*	Cornezuelo	22	0.14765101	-1.91290385	-0.28244218	0.02180082
2	*Bidens anthemoides*	Mozotillo	5	0.03355705	-3.39450839	-0.11390968	0.00112608
3	*Bursera excelsa*	Copal	1	0.00671141	-5.00394631	-0.03358353	4.5043E-05
4	*Bursera simaruba*	Palo mulato	1	0.00671141	-5.00394631	-0.03358353	4.5043E-05
5	*Byrsonima crassifolia*	Nanche	3	0.02013423	-3.90533402	-0.07863089	0.00040539
6	*Capparis indica*	Frijol	3	0.02013423	-3.90533402	-0.07863089	0.00040539

7	*Cascabela thevetioides*	Calabera	1	0.00671141	-5.00394631	-0.03358353	4.5043E-05
8	*Castela retusa*	Chaparro amargo	11	0.0738255	-2.60605103	-0.19239303	0.0054502
9	*Chamaecrista hispidula*	Hoja sen	5	0.03355705	-3.39450839	-0.11390968	0.00112608
10	*Erythroxylum rotundifolium*	Lino	1	0.00671141	-5.00394631	-0.03358353	4.5043E-05
11	*Guaiacum coulteri*	Guayacan	10	0.06711409	-2.70136121	-0.18129941	0.0045043
12	*Ipomoea pes-caprae*	Bejuco de playa	3	0.02013423	-3.90533402	-0.07863089	0.00040539
13	*Jacquinia macrocarpa*	Lengua de gallo	28	0.18791946	-1.6717418	-0.31415282	0.03531372
14	*Pithecellobium dulce*	Guamuche	7	0.04697987	-3.05803616	-0.14366613	0.00220711
15	*Randia aculeata*	Crucecita	23	0.15436242	-1.86845209	-0.28841878	0.02382776
16	*Rauvolfia tetraphylla*	Chililllo	11	0.0738255	-2.60605103	-0.19239303	0.0054502
17	*Ruprechtia laxiflora*	Flor verde	1	0.00671141	-5.00394631	-0.03358353	4.5043E-05
18	*Wimmeria persicifolia*	Granadillo	13	0.08724832	-2.43899695	-0.21279839	0.00761227
	TOTAL		149	1	-62.3883445	-2.43919344	0.10985992

Tabla IV-20. Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo del del predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.110
INDICE DE SHANNON	2.439
HMAX= LnS	2.890
PIELOU J= H/HMAX	0.844

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.11** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.
De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.43** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media.**

El estrato arbustivo en este ecosistema presenta una equitatividad del **84%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-21. Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del del predio.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	N° DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	*Acacia cornigera*	Cornezuelo	4	0.03738318	-3.28653447	-0.1228611	0.0013975
2	*Bidens anthemoides*	Mozotillo	14	0.13084112	-2.0337715	-0.26610094	0.0171194
3	*Bursera excelsa*	Copal	1	0.00934579	-4.67282883	-0.0436713	8.7344E-05
4	*Chamaecrista hispidula*	Hoja sen	5	0.04672897	-3.06339092	-0.14314911	0.0021836

5	*Cynophalla flexuosa*	Escobeta	1	0.00934579	-4.67282883	-0.0436713	8.7344E-05
6	*Hintonia latiflora*	Cáscara sagrada	2	0.01869159	-3.97968165	-0.07438657	0.00034938
7	*Ipomoea pes-caprae*	Bejuco de playa	8	0.07476636	-2.59338729	-0.19389812	0.00559001
8	*Jacquinia macrocarpa*	Lengua de gallo	3	0.02803738	-3.57421655	-0.10021168	0.00078609
9	*Randia aculeata*	Crucecita	5	0.04672897	-3.06339092	-0.14314911	0.0021836
10	*Rauvolfia tetraphylla*	Chililllo	4	0.03738318	-3.28653447	-0.1228611	0.0013975
11	*Sporobolus virginicus*	Semillas de mar	60	0.56074766	-0.57848427	-0.3243837	0.31443794
	TOTAL		107	1	-34.8050497	-1.57834403	0.3456197

Tabla IV-22. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.346
INDICE DE SHANNON	1.578
HMAX= LnS	2.398
PIELOU J= H/HMAX	0.658

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.34** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.57** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato herbaceo en este ecosistema presenta una equitatividad del **65%** lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-23. Índice de biodiversidad para el estrato de suculentas en el predio.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	N° DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Bromelia pinguin	Piñuela	17	0.04657534	-3.06668401	-0.14283186	0.00216926
2	Myrmecophila galeottiana	Orquídea morada	12	0.03287671	-3.4149907	-0.11227367	0.00108088
3	Opuntia puberula	Nopal	110	0.30136986	-1.19941699	-0.36146813	0.09082379
4	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	122	0.33424658	-1.09587631	-0.3662929	0.11172077
5	Stenocereus stellatus	Pitayo Xoconostle	46	0.1260274	-2.07125596	-0.261035	0.0158829
6	Tillandsia maritima	Bromelia roja	58	0.15890411	-1.83945434	-0.29229685	0.02525052
	TOTAL		365	1	-12.6876783	-1.53619841	0.24692813

Tabla IV-24.Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del del predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.247

INDICE DE SHANNON	1.536
HMAX= LnS	1.792
PIELOU J= H/HMAX	0.857

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.24** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.53** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato de las suculentas en este ecosistema presenta una equitatividad del **0.85%** lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

A continuación, se presenta el Índice de Valor de Importancia, para los tres estratos de flora del predio.

TABLA IV-25. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL PREDIO.

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	*Acacia cornigera*	Cornizuelo	3	0.001	14.650	0.078	7.759	0.375	10.714	33.123
2	*Acacia michophylla*	michophylla	8	0.001	7.834	0.491	49.138	1.000	28.571	85.544
3	*Amphipterygium adstringens*	Cuachalala	1	0.001	11.146	0.009	0.862	0.125	3.571	15.580
4	*Bursera excelsa*	Copal	3	0.001	12.898	0.052	5.172	0.375	10.714	28.785
5	*Bursera heteresthes*	copal negro	2	0.000	6.083	0.052	5.172	0.250	7.143	18.398
6	*Bursera schlechtendalii*	Mata perro	4	0.001	18.217	0.198	19.828	0.500	14.286	52.330
7	*Bursera simaruba*	Palo mulato	1	0.001	7.962	0.017	1.724	0.125	3.571	13.257
8	*Byrsonima crassifolia*	Nanche	2	0.000	4.650	0.026	2.586	0.250	7.143	14.379
9	*Caesalpinia eriostachys*	Hediondilla	2	0.000	5.732	0.034	3.448	0.250	7.143	16.324
10	*Cascabela ovata*	Calaverita	2	0.001	10.828	0.043	4.310	0.250	7.143	22.281
TOTAL			**28**	0.008	**28**	1.000	100.000	3.500	100.000	300.000

TABLA IV-26.. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL DEL PREDIO.

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Acacia cornigera	Cuernecillo	2	0.003	11.632	0.014	1.408	0.250	8.333	21.373
2	Bursera excelsa	Copal	5	0.002	7.970	0.035	3.521	0.375	12.500	23.991
3	Capparis indica	Carne de venado	8	0.002	8.077	0.056	5.634	0.250	8.333	22.045
4	Cascabela thevetioides	Calabera	7	0.001	5.999	0.049	4.930	0.125	4.167	15.095
5	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	7	0.002	9.531	0.049	4.930	0.250	8.333	22.794
6	Guaiacum coulteri	Guayacan	16	0.002	7.943	0.113	11.268	0.375	12.500	31.710
7	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	75	0.002	9.327	0.528	52.817	0.500	16.667	78.810
8	Lantana camara	Cinco negritos	3	0.005	20.463	0.021	2.113	0.375	12.500	35.076
9	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	3	0.002	7.173	0.021	2.113	0.125	4.167	13.452

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
10	Randia aculeata	Crucecita	5	0.002	9.585	0.035	3.521	0.250	8.333	21.440
11	Rauvolfia tetraphylla	Chililllo	11	0.001	2.300	0.077	7.746	0.125	4.167	14.214
TOTAL			**142**	0.023	100.000	1.000	100.000	3.000	100.000	300.000

TABLA IV-27. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL PREDIO.

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Bursera excelsa	Copal	10	0.044	6.389	0.093	9.259	0.375	15.000	30.648
2	Capparis indica	Carne de venado	1	0.038	5.445	0.009	0.926	0.125	5.000	11.371
3	Chamaecrista hispidula	Hoja Sen	8	0.028	4.011	0.074	7.407	0.125	5.000	16.419
4	Distichlis spicata	Pasto	54	0.064	9.347	0.500	50.000	0.375	15.000	74.347
5	Guaiacum coulteri	Guayacan	4	0.008	1.134	0.037	3.704	0.250	10.000	14.838
6	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	7	0.126	18.278	0.065	6.481	0.250	10.000	34.759
7	Lantana camara	Cinco negritos	1	0.050	7.260	0.009	0.926	0.125	5.000	13.186
8	Melinis repens	Pasto rosa	4	0.031	4.538	0.037	3.704	0.125	5.000	13.241
9	Pectis multiflosculosa	Verdolaga	10	0.020	2.904	0.093	9.259	0.125	5.000	17.163
10	Randia aculeata	Crucecita	1	0.100	14.520	0.009	0.926	0.125	5.000	20.446
11	Tridax coronopifolia	Coronilla	7	0.043	6.207	0.065	6.481	0.375	15.000	27.689
12	Waltheria indica	Tapa cola	1	0.138	19.966	0.009	0.926	0.125	5.000	25.891
TOTAL			**108**	**0.689**	**100.0**	**1.00**	**100**	**2.5**	**100**	**300**

TABLA IV-28. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO DE LAS SUCULENTAS DEL PREDIO .

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Myrmecophila grandiflora	Orquidea	1	0.00250	21.654	0.003	0.317	0.125	5.263	27.235
2	Opuntia decumbens	Nopal	1	0.00124	10.741	0.086	8.571	0.125	5.263	24.575
3	Opuntia puberula	Nopal	8	0.00144	12.495	0.613	61.270	1.000	42.105	115.870
4	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	6	0.00466	40.385	0.225	22.540	0.750	31.579	94.504
5	Stenocereus stellatus	cactus	2	0.00063	5.414	0.070	6.984	0.250	10.526	22.924
6	Tillandsia dasyliriifolia	Bromelia	1	0.00108	9.311	0.003	0.317	0.125	5.263	14.892
TOTAL			19	**0.012**	**100.0**	**1.00**	**100**	**2.375**	**100**	**300**

De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbóreo del predio, la especie con mayor peso ecológico es la ***Bursera excelsa*** con un IVI de **85.54**, y la especie con menor peso ecológico es ***Coccoloba liebmannii*** con un valor de **13.25,** estos Índices de Importancia que se reflejan en las especies diagnosticadas en la zona permite comprar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal.

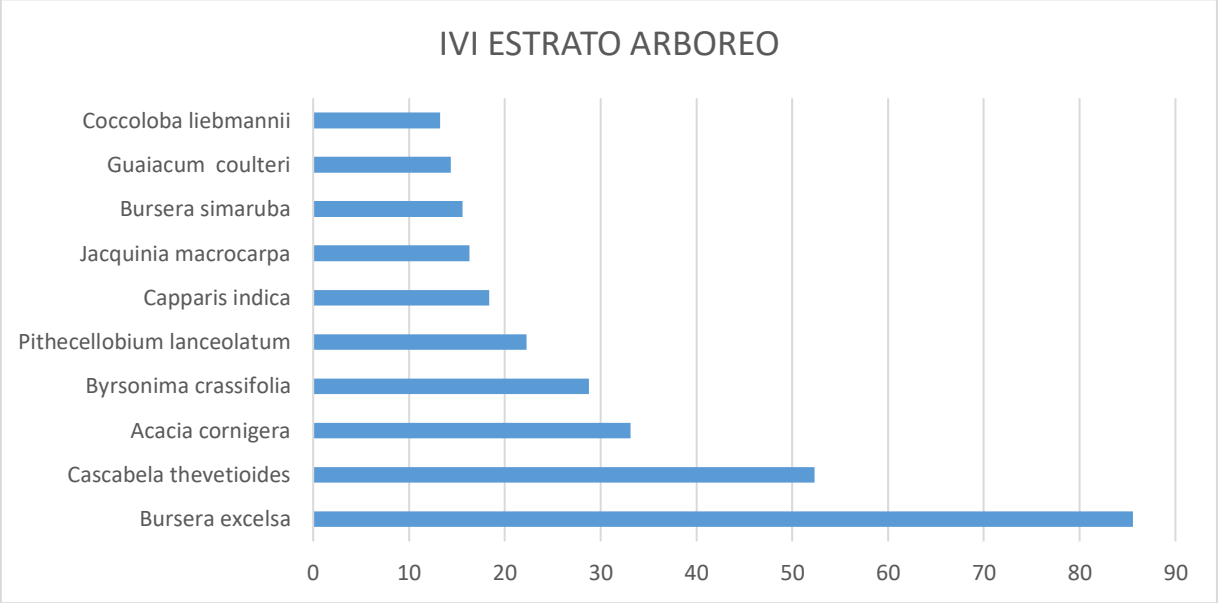


Ilustración IV.52. IVI para el estrato arbóreo del predio .

De igual manera para el estrato arbustivo correspondiente del predio las especies con mayor peso ecológico fueron ***Jacquinia macrocarpa*** con un valor de **78.10** y la especie con menor peso ecológico pertenece a ***Pithecellobium lanceolatum*** con **13.45.**

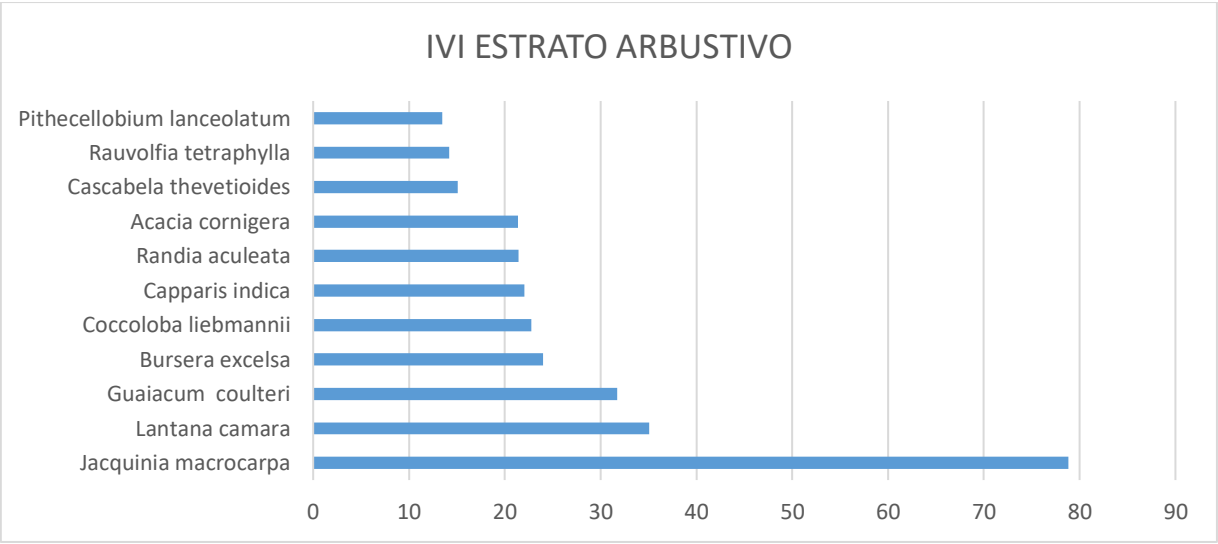


Ilustración IV.53. IVI para el estrato arbustivo del Predio .

En el estrato herbáceo del predio fueron las ***Distichlis spicata* 74.34** y la especie con menor peso ecológico representada por las ***Capparis indica* con 11.37.**

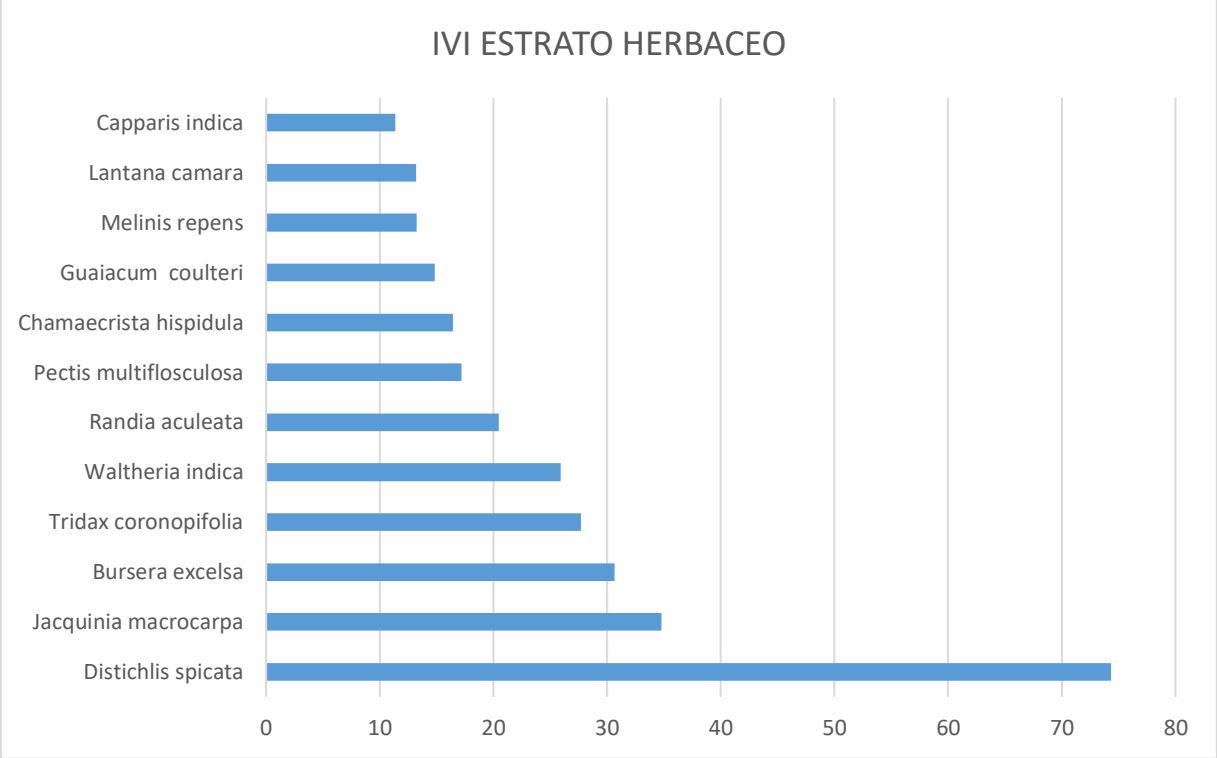
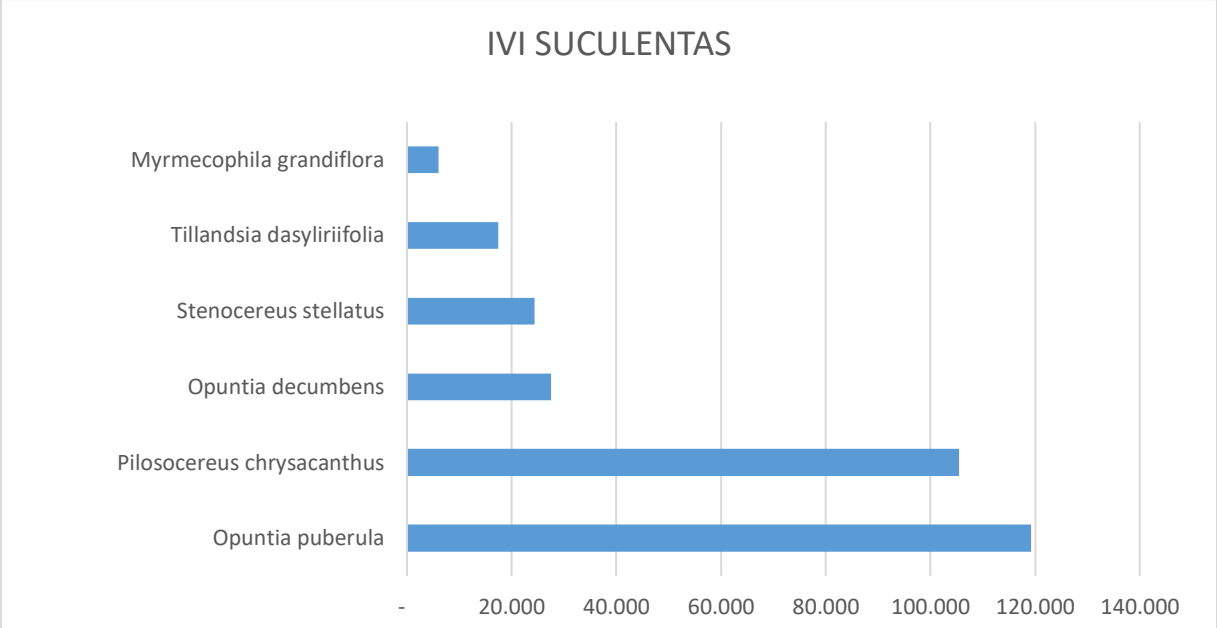


Ilustración IV.54. IVI para el estrato herbáceo del predio .



IVI para suculentas del predio .

En el estrato de las suculentas del predio la especie con mayor peso ecológico es **Opuntia puberula** con 119.25**,** siendo la de menor peso ecológico representada por las ***Myrmecophila grandiflora*** con 5.99.

En el siguiente cuadro se muestran el estatus de las especies que se determinaron en el predio basado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de Diciembre de 2015 en el DOF.

TABLA IV-29. LISTADO FLORA DEL PREDIO Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

	Género y Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
1	Acacia cornigera	Cuernecillo	Sin estatus
2	Bursera excelsa	Copal	Sin estatus
3	Bursera simaruba	Palo mulato	Sin estatus
4	Byrsonima crassifolia	Nanche	Sin estatus
5	Capparis indica	Carne de venado	Sin estatus
6	Cascabela thevetioides	Calabera	Sin estatus
7	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	Sin estatus
8	Guaiacum coulteri	Guayacan	A
9	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	Sin estatus
10	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	Sin estatus

	Género y Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	ARBUSTIVO		
1	Lantana camara	Cinco negritos	Sin estatus
2	Randia aculeata	Crucecita	Sin estatus
3	Rauvolfia tetraphylla	Chililllo	Sin estatus
	HERBACEO		
1	Chamaecrista hispidula	Hoja Sen	Sin estatus
2	Distichlis spicata	Pasto	Sin estatus
3	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	Sin estatus
4	Lantana camara	Cinco negritos	Sin estatus
5	Melinis repens	Pasto rosa	Sin estatus
6	Pectis multiflosculosa	Verdolaga	Sin estatus
7	Randia aculeata	Crucecita	Sin estatus
8	Tridax coronopifolia	Coronilla	Sin estatus
9	Waltheria indica	Tapa cola	Sin estatus
	SUCULENTAS		
1	Myrmecophila grandiflora	Orquidea	Sin estatus
2	Opuntia decumbens	Nopal	Sin estatus
3	Opuntia puberula	Nopal	Sin estatus
4	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	Sin estatus
5	Stenocereus stellatus	cactus	Sin estatus
6	Tillandsia dasyliriifolia	Bromelia	Sin estatus

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:
I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria
II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido
III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación
P = Peligro de extinción
A = Amenazada
PR = Sujeta a protección especial
EX = Extinto
CR = En Peligro Crítico
EN = En Peligro
VU = Vulnerables
LR = Menor Riesgo

IV.2 Análisis de la vegetación para el sistema ambiental.

.TABLA IV-30. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL S.A.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Acacia cornigera	Cornizuelo	9	0.117	-2.147	-0.251	0.014
2	Bursera excelsa	Copal	21	0.273	-1.299	-0.354	0.074
3	Byrsonima crassifolia	Nanche	2	0.026	-3.651	-0.095	0.001
4	Capparis indica	Carne de venado	4	0.052	-2.958	-0.154	0.003
5	Cascabela thevetioides	Calabera	20	0.260	-1.348	-0.350	0.067
6	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	3	0.039	-3.245	-0.126	0.002
7	Guaiacum coulteri	Guayacan	1	0.013	-4.344	-0.056	0.000
8	Hintonia latiflora	Cáscara sagrada	1	0.013	-4.344	-0.056	0.000
9	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	9	0.117	-2.147	-0.251	0.014
10	Jatropha sympetala	Papelillo	4	0.052	-2.958	-0.154	0.003
11	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	1	0.013	-4.344	-0.056	0.000
12	Randia aculeata	Crucecita	2	0.026	-3.651	-0.095	0.001
TOTAL			**77**	**1.000**	**-36.433**	**-1.999**	**0.178**

TABLA IV-31. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL SA .

ÍNDICE DE SIMPSON	**0.1779**
INDICE DE SHANNON	1.9989
HMAX= LnS	2.4849
PIELOU J= H/HMAX	0.8044

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.177** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 1.99 nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja.**

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **80%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

TABLA IV-32. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL SA .

NÚM	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Acacia cornigera	Cornizuelo	10	0.058	-2.845	-0.165	0.003
2	Bursera excelsa	Copal	23	0.134	-2.012	-0.269	0.018
3	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	17	0.099	-2.314	-0.229	0.010
4	Guaiacum coulteri	Guayacan	35	0.203	-1.592	-0.324	0.041
5	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	54	0.314	-1.159	-0.364	0.099
6	Lantana camara	Cinco negritos	8	0.047	-3.068	-0.143	0.002
7	Randia aculeata	Crucecita	23	0.134	-2.012	-0.269	0.018
8	Waltheria indica	Tapa cola	2	0.012	-4.454	-0.052	0.000
TOTAL			172	**1.000**	**-19.456**	**-1.814**	**0.191**

TABLA IV-33. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL SA .

ÍNDICE DE SIMPSON	**0.1912**
ÍNDICE DE SHANNON	1.8144
HMAX= LnS	2.0794
PIELOU J= H/HMAX	0.8726

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.19** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 1.81 nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media.**

El estrato arbustivo en este ecosistema presenta una equitatividad del **87%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

TABLA IV-34. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA .

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Chamaecrista hispidula	Hoja Sen	18	0.316	-1.153	-0.364	0.09972
2	Distichlis spicata	Pasto	5	0.088	-2.434	-0.213	0.00769
3	Guaiacum coulteri	Guayacan	5	0.088	-2.434	-0.213	0.00769
4	Portulaca oleracea	Verdolaga	4	0.070	-2.657	-0.186	0.00492
5	Randia aculeata	Crucecita	1	0.018	-4.043	-0.071	0.00031
6	Senna atomaria	Caña Fistola	22	0.386	-0.952	-0.367	0.14897
7	Sida acuta	Malvarisco	1	0.018	-4.043	-0.071	0.00031
8	Tridax coronopifolia	Coronilla	1	0.018	-4.043	-0.071	0.00031
TOTAL			57	**1.000**	**-21.758**	**-1.558**	**0.2699292**

TABLA IV-35. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA .

ÍNDICE DE SIMPSON	**0.2699**
ÍNDICE DE SHANNON	1.5576
HMAX= LnS	2.0794
PIELOU J= H/HMAX	0.7491

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.26** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de 1.55 nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato herbaceo en este ecosistema presenta una equitatividad del 74% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

TABLA IV-36. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO DE SUCULENTAS EN EL SA.

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Bromelia pinguin	Bromelia	14	0.085	-2.461	-0.210	0.00729
2	Myrmecophila grandiflora	Orquidea	7	0.043	-3.154	-0.135	0.00182
3	Opuntia decumbens	nopal	11	0.067	-2.702	-0.181	0.00450
4	Opuntia puberula	Nopal	99	0.604	-0.505	-0.305	0.36440
5	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	23	0.140	-1.964	-0.275	0.01967
6	Stenocereus stellatus	Cactus	10	0.061	-2.797	-0.171	0.00372
	TOTAL		164	**1.000**	**-13.583**	**-1.277**	**0.401**

TABLA IV-37.. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA .

ÍNDICE DE SIMPSON	**0.4014**
ÍNDICE DE SHANNON	1.2767
HMAX= LnS	1.7918
PIELOU J= H/HMAX	0.7125

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.40** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.27** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato de las suculentas en este ecosistema presenta una equitatividad del **0.71%** lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

A continuación, se presenta el Índice de Valor de Importancia, para los tres estratos de flora de del SA .

TABLA IV-38. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL SA .

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Acacia cornigera	Cornizuelo	4	0.0009	9.8128	0.1169	11.6883	0.5000	14.2857	35.7869
2	Bursera excelsa	Copal	5	0.0011	11.8449	0.2727	27.2727	0.6250	17.8571	56.9748
3	Byrsonima crassifolia	Nanche	2	0.0009	9.3583	0.0260	2.5974	0.2500	7.1429	19.0985
4	Capparis indica	Carne de venado	1	0.0005	5.1604	0.0519	5.1948	0.1250	3.5714	13.9267
5	Cascabela thevetioides	Calabera	6	0.0007	7.5936	0.2597	25.9740	0.7500	21.4286	54.9962
6	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	3	0.0007	7.5668	0.0390	3.8961	0.3750	10.7143	22.1772
7	Guaiacum coulteri	Guayacan	1	0.0007	7.7540	0.0130	1.2987	0.1250	3.5714	12.6241
8	Hintonia latiflora	Cáscara sagrada	1	0.0004	4.0107	0.0130	1.2987	0.1250	3.5714	8.8808
9	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	1	0.0004	4.1444	0.1169	11.6883	0.1250	3.5714	19.4041
10	Jatropha sympetala	Papelillo	1	0.0011	11.3636	0.0519	5.1948	0.1250	3.5714	20.1299
11	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	1	0.0013	13.3690	0.0130	1.2987	0.1250	3.5714	18.2391
12	Randia aculeata	Crucecita	2	0.0008	8.0214	0.0260	2.5974	0.2500	7.1429	17.7617
TOTAL			28	0.0094	100.0000	1.0000	100.000	3.5000	100.0000	300.0000

TABLA IV-39.. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL DEL SA .

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Acacia cornigera	Cornizuelo	2	0.003	18.626	0.058	5.814	0.250	9.091	33.530
2	Bursera excelsa	Copal	3	0.004	24.436	0.134	13.372	0.375	13.636	51.444
3	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	2	0.003	15.976	0.099	9.884	0.250	9.091	34.951
4	Guaiacum coulteri	Guayacan	5	0.003	16.146	0.203	20.349	0.625	22.727	59.222
5	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	5	0.001	9.235	0.314	31.395	0.625	22.727	63.358
6	Lantana camara	Cinco negritos	2	0.001	6.068	0.047	4.651	0.250	9.091	19.810
7	Randia aculeata	Crucecita	2	0.001	7.570	0.134	13.372	0.250	9.091	30.033
8	Waltheria indica	Tapa cola	1	0.000	1.943	0.012	1.163	0.125	4.545	7.652
TOTAL			**22**	**0.016**	**100.000**	**1.000**	**100.000**	**2.750**	**100.000**	**300.000**

TABLA IV-40. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA .

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Chamaecrista hispidula	Hoja Sen	3	0.039	13.833	0.316	31.579	0.375	17.647	63.059
2	Distichlis spicata	Pasto	3	0.041	14.664	0.088	8.772	0.375	17.647	41.083
3	Guaiacum coulteri	Guayacan	2	0.056	20.119	0.088	8.772	0.250	11.765	40.656
4	Portulaca oleracea	Verdolaga	2	0.030	10.618	0.070	7.018	0.250	11.765	29.401
5	Randia aculeata	Crucecita	1	0.028	9.836	0.018	1.754	0.125	5.882	17.473
6	Senna atomaria	Caña Fistola	4	0.033	11.705	0.386	38.596	0.500	23.529	73.831
7	Sida acuta	Malvarisco	1	0.016	5.812	0.018	1.754	0.125	5.882	13.449
8	Tridax coronopifolia	Coronilla	1	0.038	13.413	0.018	1.754	0.125	5.882	21.049
TOTAL			**17**	**0.280**	**100.0**	**1.00**	**100**	**2.125**	**100**	**300**

TABLA IV-41. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO DE LAS SUCULENTAS DEL DEL SA .

N°	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Bromelia pinguin	Bromelia	4	0.00225	21.682	0.085	8.537	0.500	17.391	47.610
2	Myrmecophila grandiflora	Orquidea	1	0.00054	5.222	0.043	4.268	0.125	4.348	13.838
3	Opuntia decumbens	nopal	2	0.00189	18.214	0.067	6.707	0.250	8.696	33.617
4	Opuntia puberula	Nopal	6	0.00222	21.367	0.604	60.366	0.750	26.087	107.820
5	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	5	0.00115	11.096	0.140	14.024	0.625	21.739	46.860
6	Stenocereus stellatus	Cactus	5	0.00233	22.418	0.061	6.098	0.625	21.739	50.255
TOTAL			23	**0.010**	**100.0**	**1.00**	**100**	**2.875**	**100**	**300**

De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbóreo de SA, la especie con mayor peso ecológico es la ***Bursera excelsa*** con un IVI de **56.97**, y la especie con menor peso ecológico es ***Hintonia latiflora*** con un valor de **8.8,** estos Índices de Importancia que se reflejan en las especies diagnosticadas en la zona permite comprar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal.

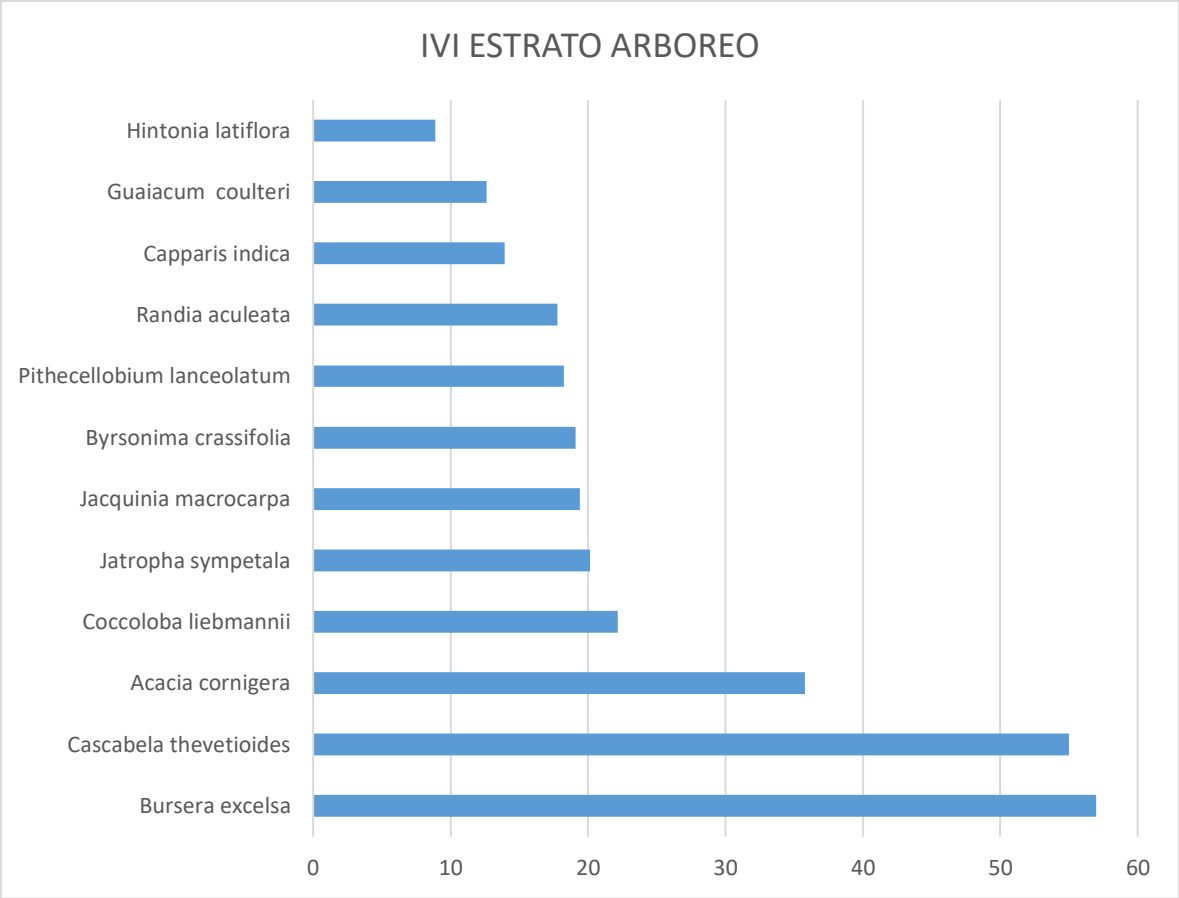


Ilustración IV.55. IVI para el estrato arbóreo del del SA .

De igual manera para el estrato arbustivo correspondiente al Sistema Ambiental las especies con mayor peso ecológico **Jacquinia macrocarpa** con un valor de **6.35** y la especie con menor peso ecológico pertenece a ***Waltheria indica*** con **7.65.**

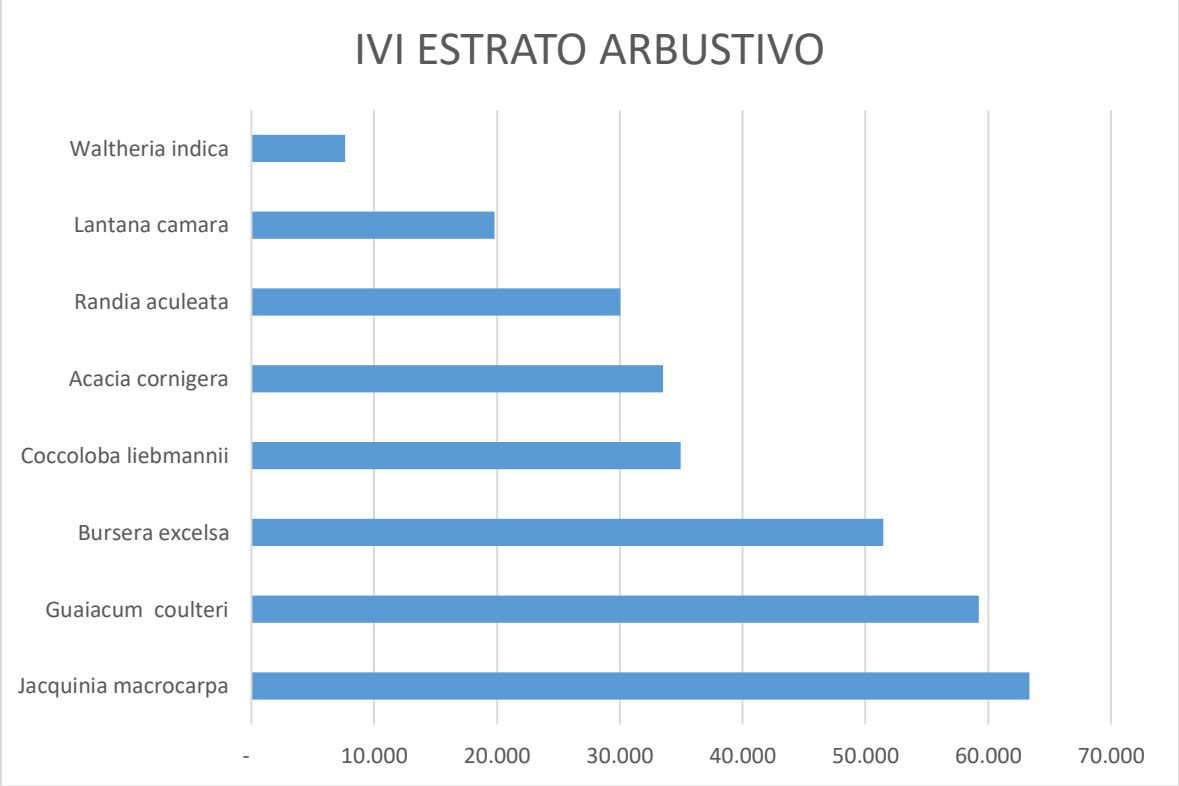


Ilustración IV.56. IVI para el estrato arbustivo del del SA .

En el estrato herbáceo del Sistema Ambiental fueron las ***Senna atomaria*** **con 73.83**, siendo la de menor peso ecológico representada por las ***Sida acuta*** **con 13.44**

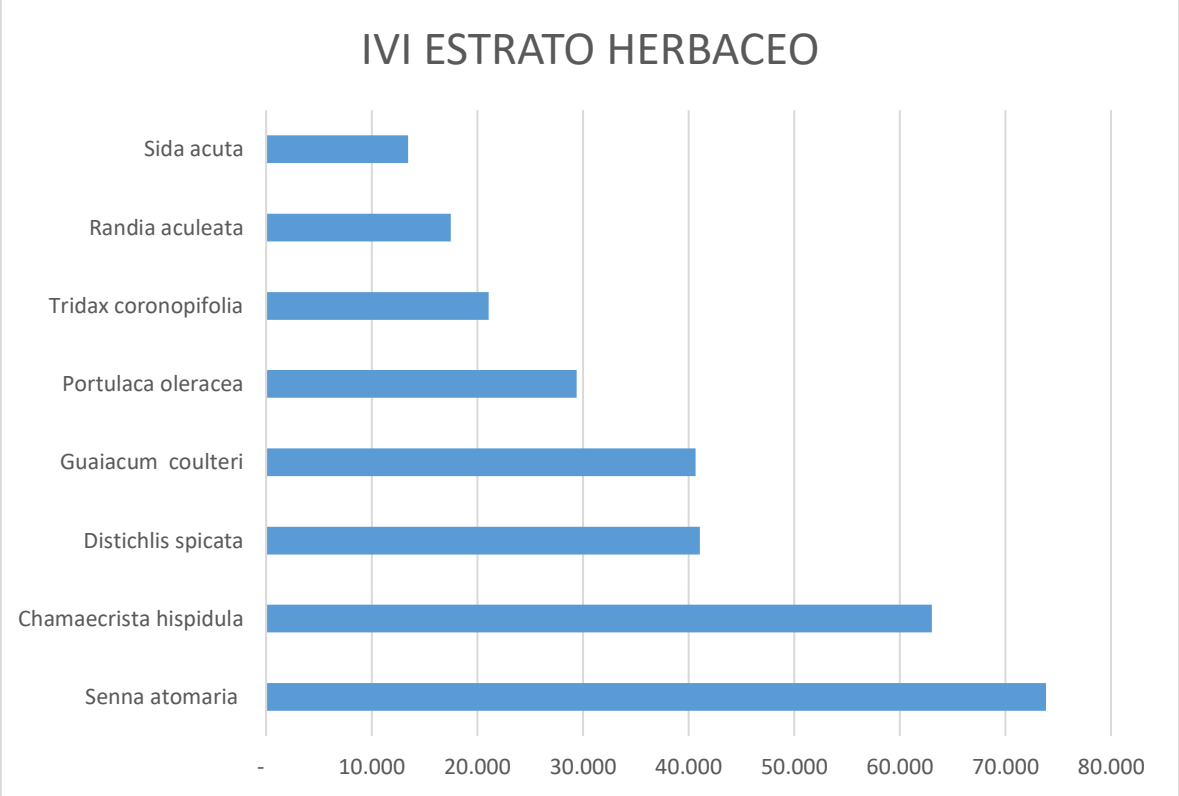
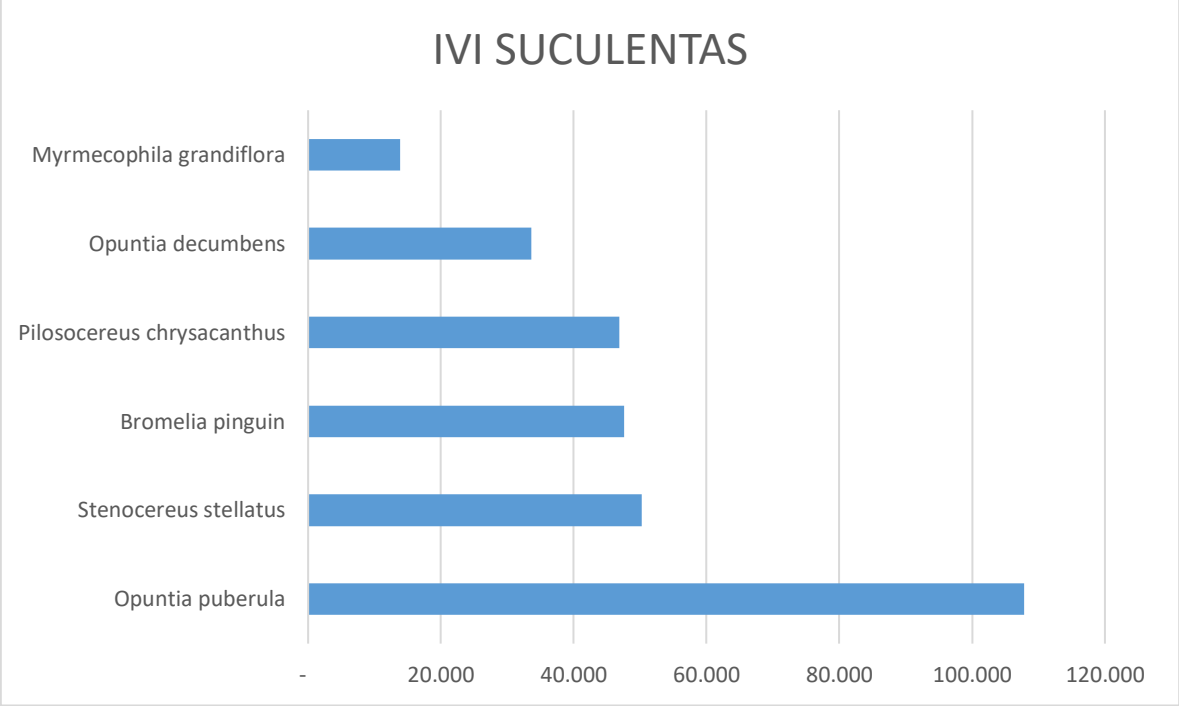


Ilustración IV.57. IVI para el estrato herbáceo del del SA .

Para las Suculentas en el Sistema Ambiental la especie con mayor peso ecológico es ***Opuntia puberula*** **con 107.82**, siendo la de menor peso ecológico representada por las ***Myrmecophila grandiflora*** **con 13.83**



IVI para el estrato herbáceo del del SA .

En el siguiente cuadro se muestran el estatus de las especies que se determinaron en el Sistema Ambiental basado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de Diciembre de 2015 en el DOF.

TABLA IV-42. LISTADO FLORA DEL DEL SA Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

	Género y Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
1	Acacia cornigera	Cornizuelo	Sin estatus
2	Bursera excelsa	Copal	Sin estatus
3	Byrsonima crassifolia	Nanche	Sin estatus
4	Capparis indica	Carne de venado	Sin estatus
5	Cascabela thevetioides	Calabera	Sin estatus
6	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	Sin estatus
7	Guaiacum coulteri	Guayacan	A
8	Hintonia latiflora	Cáscara sagrada	Sin estatus
9	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	Sin estatus
10	Jatropha sympetala	Papelillo	Sin estatus
11	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	Sin estatus

	Género y Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
12	Randia aculeata	Crucecita	Sin estatus
	ARBUSTIVO		
1	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	Sin estatus
2	Lantana camara	Cinco negritos	Sin estatus
3	Waltheria indica	Tapa cola	
	HERBACEO		
	Chamaecrista hispidula	Hoja Sen	Sin estatus
1	Distichlis spicata	Pasto	Sin estatus
2	Portulaca oleracea	Verdolaga	Sin estatus
3	Senna atomaria	Caña Fistola	Sin estatus
4	Sida acuta	Malvarisco	Sin estatus
5	Tridax coronopifolia	Coronilla	Sin estatus
	SUCULENTAS		
1	Bromelia pinguin	Bromelia	Sin estatus
2	Myrmecophila grandiflora	Orquidea	Sin estatus
3	Opuntia decumbens	nopal	Sin estatus
4	Opuntia puberula	Nopal	Sin estatus
5	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	Sin estatus
6	Stenocereus stellatus	Cactus	Sin estatus

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:
I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria
II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido
III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación
P = Peligro de extinción
A = Amenazada
PR = Sujeta a protección especial
EX = Extinto
CR = En Peligro Crítico
EN = En Peligro
VU = Vulnerables
LR = Menor Riesgo

A continuación se presentan los índices de diversidad obtenidos en el predio donde se da cuenta que no se compromete la biodiversidad tanto de la flora.

TABLA IV-43. ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA LA FLORA.

PREDIO		SA	
ARBÓREO			
ÍNDICE DE SIMPSON	0.2962	ÍNDICE DE SIMPSON	0.1779
INDICE DE SHANNON	1.6319	INDICE DE SHANNON	1.9989
HMAX= LnS	2.3026	HMAX= LnS	2.4849
PIELOU J= H/HMAX	0.7087	PIELOU J= H/HMAX	0.8044
Para la biodiversidad del estrato arbóreo que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de 1.99 que en el predio que es de 1.63 con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas.			
ARBUSTIVO			
ÍNDICE DE SIMPSON	0.3093	ÍNDICE DE SIMPSON	0.1912
INDICE DE SHANNON	1.6988	INDICE DE SHANNON	1.8144
HMAX= LnS	2.3979	HMAX= LnS	2.0794
PIELOU J= H/HMAX	0.7084	PIELOU J= H/HMAX	0.8726
Para la biodiversidad del estrato arbóreo que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de 1.81 que en el predio que es de 1.69 con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas.			
HERBÁCEO			
ÍNDICE DE SIMPSON	0.2841	ÍNDICE DE SIMPSON	0.2699
INDICE DE SHANNON	1.7523	INDICE DE SHANNON	1.5576
HMAX= LnS	2.4849	HMAX= LnS	2.0794
PIELOU J= H/HMAX	0.7052	PIELOU J= H/HMAX	0.7491
Para la biodiversidad del estrato arbóreo que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe menor diversidad en el SA de 1.55 que en el predio que es de 1.75 esto debido a que en el predio existen áreas más abiertas donde el estrato herbáceo se hace más evidente debido a los procesos de transformación que existen representadas.			
SUCULENTAS			
ÍNDICE DE SIMPSON	0.4384	ÍNDICE DE SIMPSON	0.4014
INDICE DE SHANNON	1.0690	INDICE DE SHANNON	1.2767
HMAX= LnS	1.7918	HMAX= LnS	1.7918
PIELOU J= H/HMAX	0.5966	PIELOU J= H/HMAX	0.7125
Para la biodiversidad de las suculentas que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de 1.27 que en el predio que es de 1.06			

Ilustración IV.58. Registro de vegetación del predio

Ilustración IV.59. condición de vegetación del predio

IV.3 FAUNA SILVESTRE.

METODOLOGÍA PARA MUESTREO DE FAUNA

El muestreo de fauna realizado en el predio consistió en trabajo de campo y gabinete:

Trabajo de gabinete

Herpetofauna (anfibios y reptiles)

Se realizó el listado de las especies con distribución potencial para la zona de estudio. Para generar este listado se consultó bibliografía especializada: artículos científicos (Casas- Andreu 1996), libros

especializados (Liner 1994; Köler 2003; 2011), catálogos taxonómicos (CONABIO 2011; 2012), páginas web (www.gbif.org; www.maps.iucnredlist.org; conabio.inaturalist.org).

El estado de protección legal de las especies se analizó con base en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (SEMARNAT 2010), la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2013) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014).

Avifauna (aves)

Para describir la composición de la avifauna que se distribuye en la zona de estudio y generar una lista de especies con distribución potencial, se revisó la nomenclatura de la American Ornithologists' Union (AOU 2013) y la guía de aves de México y Norte de Centro América (Howell y Webb 1995).

La estacionalidad de la avifauna se determinó con base en el trabajo de Howell y Webb (1995), el nombre común de las aves fue tomado de Escalante *et al.* (1995). El análisis sobre el estado de protección y endemismo de la avifauna se realizó con base en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (SEMARNAT 2010). También se consideraron las categorías de protección de acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014) y la lista roja de especies Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2013).

Mastofauna (fauna)

Para la mastofauna se realizó una revisión bibliográfica de la cual se generó un listado de mamíferos con distribución potencial para la zona del proyecto. El listado se obtuvo con base en los trabajos de Ceballos y Oliva (2005), Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012) y catálogos taxonómicos publicados por fuentes gubernamentales (CONABIO 2011; 2012). Así mismo apoyándose del Manual de técnicas para el estudio de la fauna del Instituto de Ecología, A, C (2011), el Manual para rastreo de mamíferos silvestres de México y el Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación.

El estatus de conservación de las especies enlistadas se realizó con base en la NOM-059 (SEMRNAT 2010), así como en los apéndices I y II del Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014) y la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2013).

Trabajo de campo

Las variantes en los métodos que se utilizan tienen que ver con el tamaño de los organismos o características específicas del hábitat o del microhábitat que ocupan.

Los transectos de franja o de línea, así como otros diseños de recorridos pueden ser usados para cuantificar a las especies de reptiles más conspicuas en un área (Heyer et al. 2001),

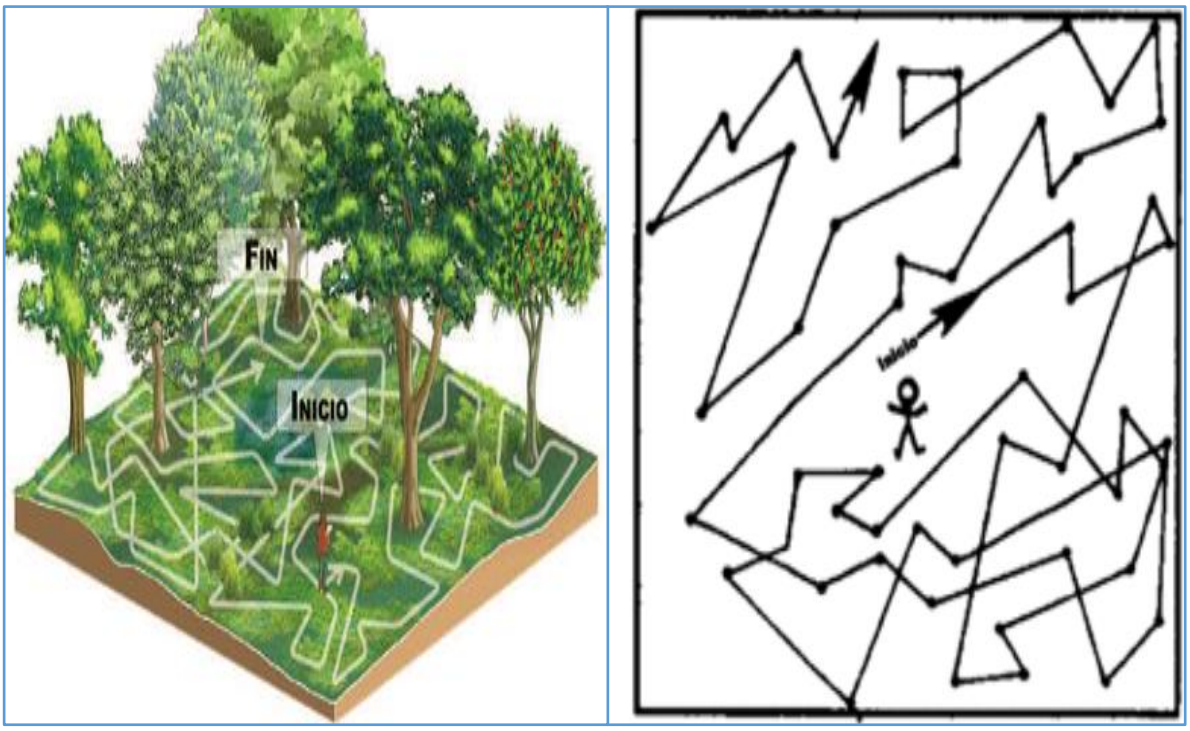


Ilustración IV.60. Ilustración de recorridos aleatorios

Herpetofauna

Los reptiles son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal pequeña. Para llevar a cabo el registro e identificación de la herpetofauna se realizaron transectos en la unidad ambiental, los transectos realizados, son los mismos utilizados para los tres diferentes grupos (herpetofauna, avifauna y mastofauna).

Al realizar la observación de organismos se tomaron fotografías para su identificación cuando fue posible. Las capturas se realizaron de manera manual en algunos casos, Para la identificación de las especies de la herpetofauna se utilizaron las guías siguientes: los trabajos de Campbell y Lamar (1989), Pelcastre y Flores-Villela (1992), Ramírez-Bautista (1994) y García y Ceballos (1994), Smith y Taylor (1996), Casas-Andreu, Meléndez de la Cruz y Camarillo (1996), Lee (2000), Duellman y Dennis 2001 y Khöler (2003). El estatus de protección legal de las especies se analizó con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES 2011.

Avifauna

La descripción de la avifauna que se distribuye en la zona de estudio es producto de un esfuerzo de muestreo que permitió una descripción detallada de las especies de aves que se distribuyen tanto en la zona del proyecto. Para corroborar la presencia de las especies de aves mencionadas en la lista de especies con distribución potencial se emplearon los métodos de puntos de conteo, transectos y redeo de aves, seleccionando unidades ambientales (tipos de hábitat) con base en los tipos de vegetación registrados en la zona. Las especies registradas fueron identificadas empleando binoculares Kowa SV 10x42, Eagle Optics Shrike 10x42 e Eagle Optics Ranger 8x42 y las guías de campo de Howell y Webb (1995) y Sibley (2000).

A continuación, se hace una descripción detallada de cada método usado para describir la avifauna en el predio propuesto para cambio de uso de suelo:

- **Puntos por conteo:** en los censos por puntos, el observador permaneció en un punto fijo y tomó nota de todas las aves observadas y escuchadas en un área de radio de 25 m, durante un periodo de cinco minutos (Ralph *et al*., 1995). Se tomó nota del número del punto, la fecha y la hora del día. Las especies se anotaron en el orden en que fueron detectadas. Para cada especie se anotó separadamente los individuos identificados dentro y fuera del radio.

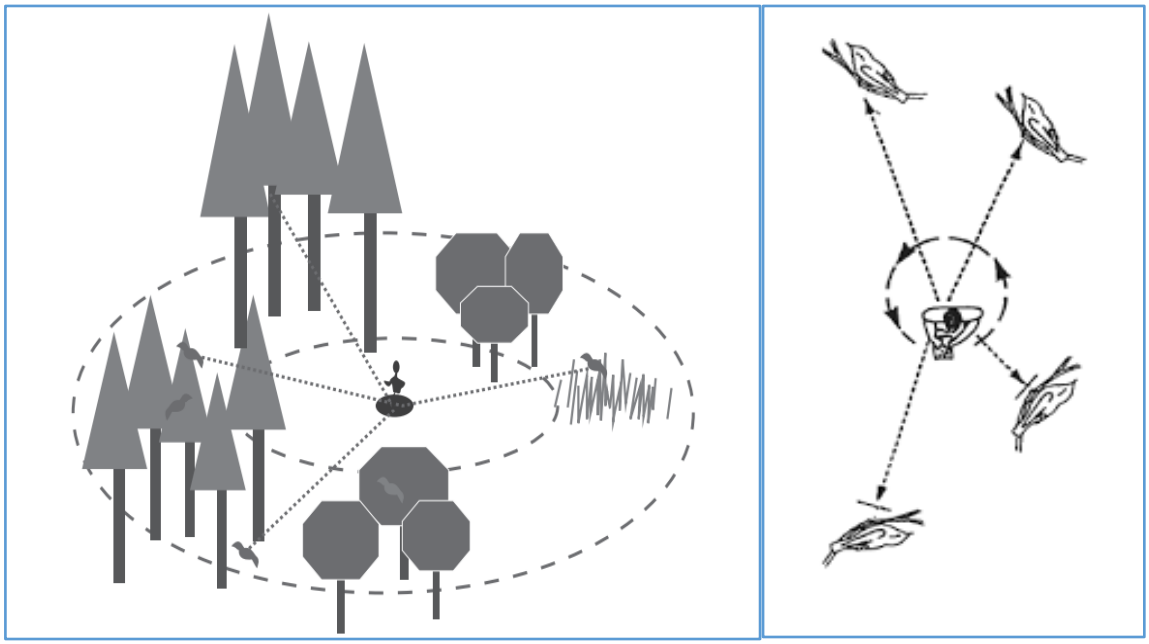


Ilustración IV.61. Ilustración de puntos de transectos

- **Transectos:** en los censos de aves a lo largo de transectos, el observador caminó a una velocidad constante de 1km/hora a lo largo del área del proyecto, registrando las especies avistadas (Botero 2005).

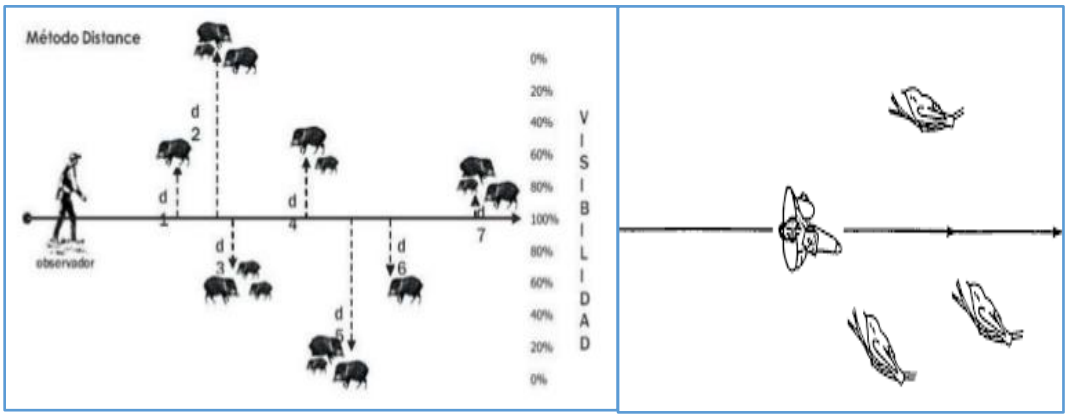


Ilustración IV.62. Ilustración de transectos

- **Estación de Redeo de Aves:** la operación de la estación de redeo de aves se estableció para obtener información acerca de las aves que son de hábitos más sigilosos y no son detectables mediante los métodos de transectos y conteo por puntos. La estación de redes para captura de aves, se instaló antes del amanecer y se mantuvieron abiertas por cuatro horas. En una bitácora se registraron de manera detallada el esfuerzo de muestreo en horas-red (hora red: red ornitológica estándar que permanece abierta durante una hora), individuos capturados por especie, condiciones ambientales (viento, temperatura, nubosidad) y algunas otras

observaciones acerca de factores que pudieron influir sobre los resultados del muestreo. Las revisiones de las redes se hicieron continuamente, el lapso máximo en revisiones fue de 30 minutos, acortándose hasta 20 minutos de acuerdo a las condiciones de temperatura y viento prevalecientes. Las aves capturadas se extrajeron y guardaron en bolsas de manta delgada para ser transportadas a la estación de rodeo en donde se identificaron con la ayuda de guías especializadas (Howell y Webb 1995; Sibley 2000). Una vez terminado el proceso de toma de datos las aves fueron liberadas.

Mastofauna

Para el muestreo de mastofauna se emplearon los métodos directos e indirectos. Los métodos directos fueron aquellos que implicaron la observación o contacto directo con los animales y los métodos indirectos consistieron básicamente en la identificación de cualquier signo de actividad que dejaron los animales, como son: huellas, excretas, rascaderos, madrigueras, entre otros (Rabinowitz 1993, Aranda 2000).

Para el registro de especies de mamíferos medianos y grandes se realizaron transectos diurnos y nocturnos para observación directa e indirecta de los animales, estos fueron realizados en el área del proyecto. Las técnicas consistieron básicamente en la búsqueda de rastros, observación directa.

- **Búsqueda de rastros:** Esta técnica consiste en buscar evidencia asociada a la actividad de mamíferos que por su naturaleza son difíciles de detectar en el campo con otras técnicas (Aranda, 2000). Se realizaron transectos los cuales se ajustaron al área del proyecto recorriéndolos sobre senderos naturales entre la vegetación y se tomaron como registros excretas y huellas las cuales fueron identificadas por medio de guías especializadas, a estos rastros se les tomaron fotografías. Se tomaron datos del tipo de vegetación, tipo de suelo y fisiografía donde se encontraron los rastros. Los transectos realizados, son los mismos utilizados para los grupos de aves y el grupo de herpetofauna. La ubicación de los transectos se puede apreciar en el plano georreferenciado de los sitios de muestreo de fauna.

- **Observación directa:** Se realizaron transectos de longitud variable de acuerdo a las condiciones del sistema ambiental y área del proyecto diurnos y nocturnos sobre senderos naturales entre la vegetación. Para los recorridos diurnos se usaron binoculares para la observación de conejos, liebres y pequeños mamíferos, entre otros. Para observación de mamíferos de hábitos nocturnos los recorridos se realizaron con lámparas de mano y cabeza. En ambos casos se registró el número de individuos observados para poder obtener valores de abundancia, se tomaron datos de tipo de hábitat (suelo, vegetación y fisiografía). En los casos donde fue posible se tomó fotografía con una cámara digital.

A continuación, se presentan las coordenadas y plano georreferenciado de los sitios de muestreo realizados para determinar la fauna del predio y de la cuenca propuesto con cambio de uso de suelo,

en los puntos de registro para el caso de las aves (puntos por conteo, estación de redeo) y transectos realizados en senderos naturales, para determinar la herpetofauna, mastofauna y avifauna.

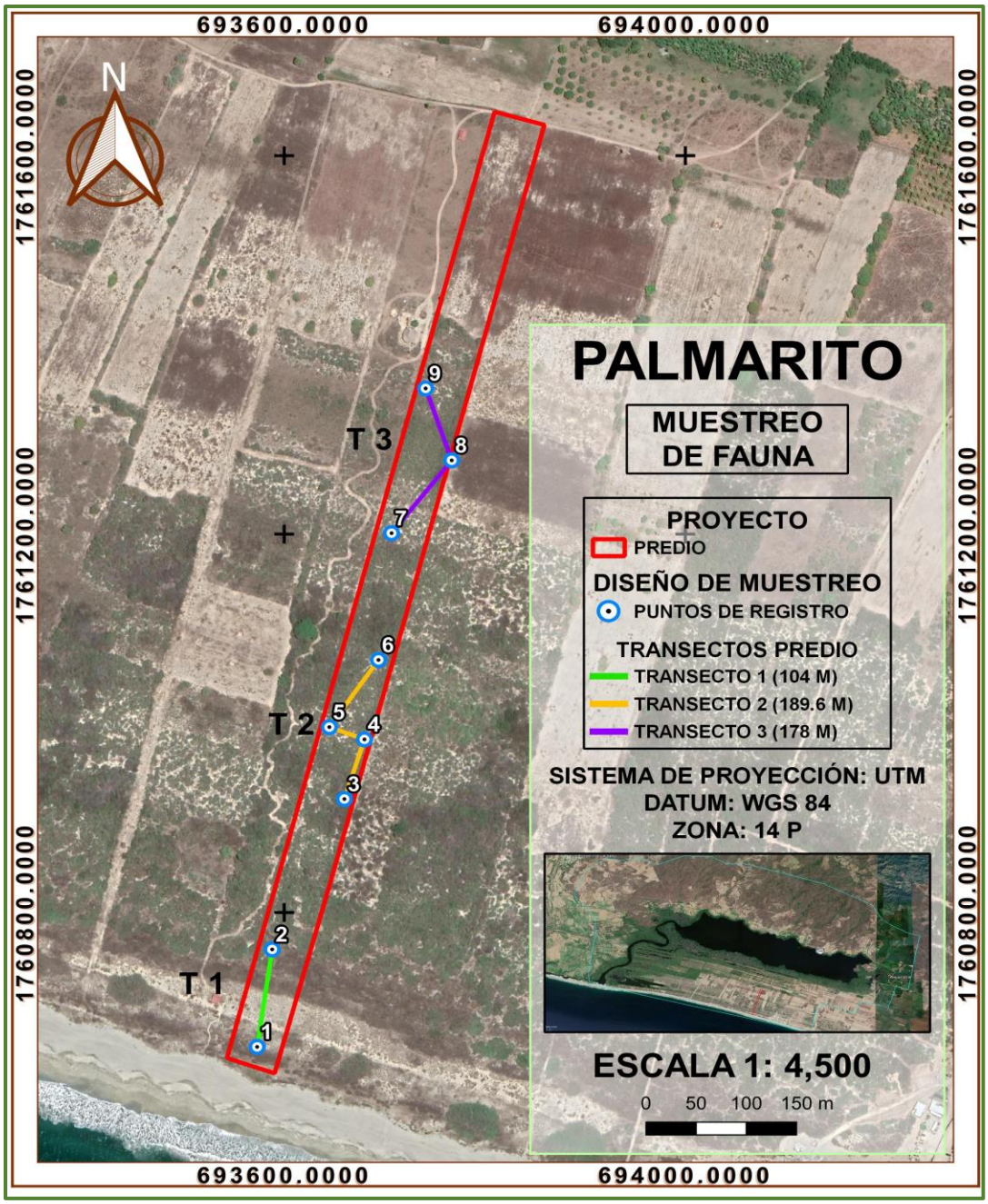


Ilustración IV.63. Muestreos de Fauna en el predio

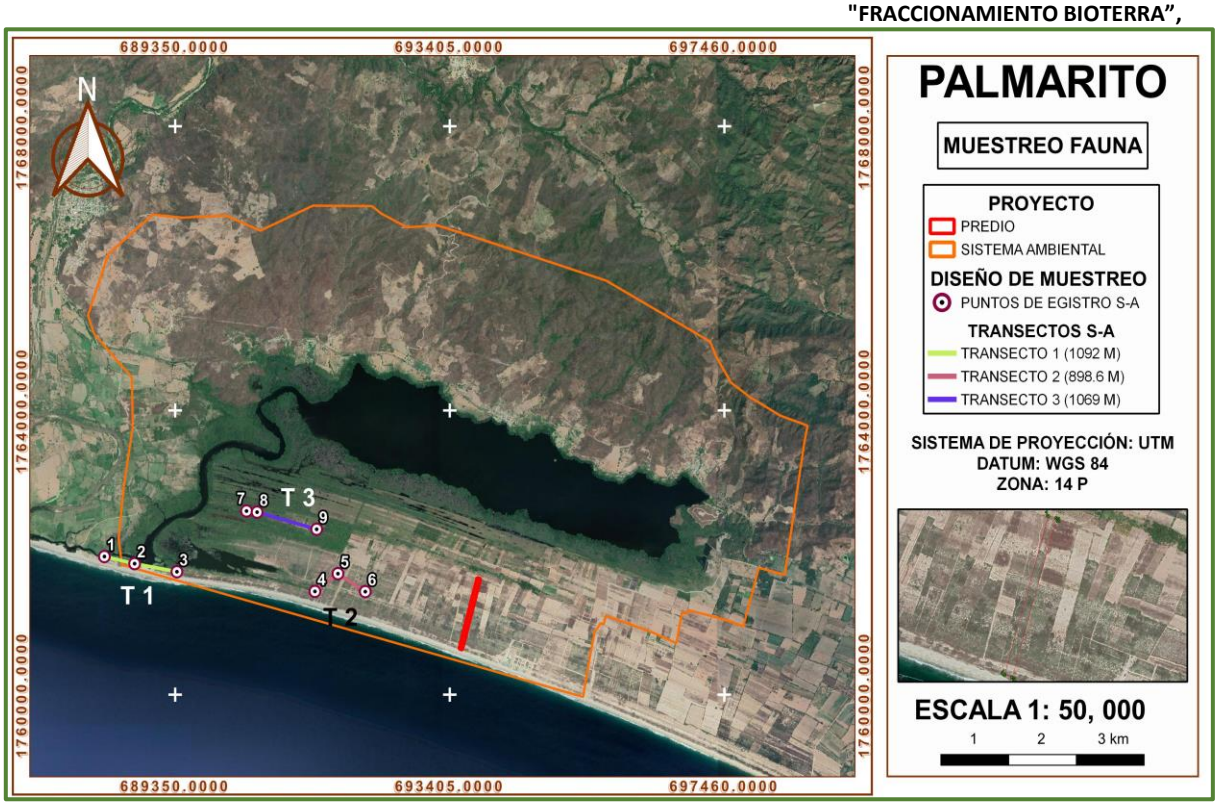


Ilustración IV.64. Muestreos de Fauna en el SA

Tabla IV-44 coordenadas de los transectos y puntos de Registro en el predio

PROYECCIÓN: UTM		DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
TRANSECTO	PUNTOS DE REGISTRO	X	Y
1	1	693573	1760658
	2	693588	1760761
2	3	693660	1760920
	4	693680	1760983
	5	693645	1760996
	6	693694	1761067
3	7	693707	1761201
	8	693767	1761278
	9	693741	1761354

Tabla IV-45 coordenadas de los transectos y puntos de muestreo el SA

PROYECCIÓN: UTM		DATUM: WGS 84	ZONA: 14 P
TRANSECTO	PUNTOS DE REGISTRO	X	Y
1	1	688305	1761944
	2	688751	1761844
	3	689376	1761730

2	4	691414	1761453
	5	691754	1761703
	6	692158	1761450
3	7	690404	1762585
	8	690560	1762569
	9	691440	1762328

IV.3.1 **ANÁLISIS DE DATOS**

Se realizó un análisis por grupo faunístico, herpetofauna, avifauna, y mastofauna a partir de la información obtenida en los sitios muestreados con la finalidad de determinar abundancia, diversidad, composición, estado de conservación, y especies primarias, el cual se presenta a continuación:

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON WIENER.

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H) se expresa en bits. Cuanto mayor sea el valor de H mayor será la diversidad. Si se comparan varias comunidades, presentará mayor diversidad la que mayor número de bits posea.

$$H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad \text{Siendo} \quad p_i = \frac{N_i}{N}$$

$$H \approx -3.3\sum\left(p_i \cdot \log_{10} p_i\right)$$

Ni = número de individuos de la especie i.
N = número total de individuos.

Con frecuencia no es posible operar en la calculadora con log2 por lo que es necesario realizar una transformación:

$$\log_2 p_i = \frac{\log_{10} p_i}{\log_{10} 2} = \frac{\log_{10} p_i}{0.301}$$

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

ÍNDICE DE EQUIDAD: PIELOU

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación la máxima diversidad esperada su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igual abundantes.

Es la razón que expresa la equitativita, como la diversidad encontrada con relación al máximo valor que puede alcanzar cuando todas las especies muestran idénticas abundancias.

ÍNDICE DE DOMINANCIA:

El índice basado en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

ÍNDICE DE SIMPSON

Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie los valores fluctúa entre 0 y 1.

Índice inverso de Simpson: 1/D Valor menor posible es 1 (comunidad con solo 1 especie); a mayor diversidad mayor es el índice; el valor máximo es el número de especies de la comunidad (Riqueza de especies).

A continuación, se presentan lo resultado de las evaluaciones para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna presentes en el Sistema Ambiental y predio.

Tabla IV-46. Riqueza y abundancia de la herpetofauna del predio.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	N° DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	2	0.05	-2.9957	-0.1498	0.0025
2	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche	2	0.05	-2.9957	-0.1498	0.0025
3	*Sceloporus siniferus*	lagartija-escamosa cola larga	15	0.375	-0.9808	-0.3678	0.1406
5	*Urosaurus bicarinatus*	Chintete	2	0.05	-2.9957	-0.1498	0.0025
6	*Aspidoscelis deppii*	Huico siete lineas	18	0.45	-0.7985	-0.3593	0.2025
7	*Masticophis mentovarius*	Sabanera	1	0.025	-3.6889	-0.0922	0.0006
	TOTAL		40	1	-14.4554	-1.2687	0.3513

Tabla IV-47 índice de biodiversidad de la herpetofauna del predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.351
INDICE DE SHANNON	1.269
HMAX= LnS	1.946
PIELOU J= H/HMAX	0.652

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.35** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.26** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **65%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-48. Riqueza y abundancia de la avifauna del predio.

N SPP°	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	5	0.0667	-2.7081	-0.1805	0.0044
2	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	6	0.0800	-2.5257	-0.2021	0.0064
3	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	5	0.0667	-2.7081	-0.1805	0.0044
4	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	10	0.1333	-2.0149	-0.2687	0.0178
5	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	6	0.0800	-2.5257	-0.2021	0.0064
6	*Icterus pustulatus*	Calandria Dorso Rayado	3	0.0400	-3.2189	-0.1288	0.0016
7	*Columbina inca*	Tortolita	13	0.1733	-1.7525	-0.3038	0.0300
8	*Zenaida asiatica*	paloma ala blanca	8	0.1067	-2.2380	-0.2387	0.0114
9	*Archilochus colubris*	Colibrí de garganta rubí	2	0.0267	-3.6243	-0.0966	0.0007
10	*Myiozetetes similis*	luis gregario	3	0.0400	-3.2189	-0.1288	0.0016
11	*Tyrannus melancholicus*	Tirano	6	0.0800	-2.5257	-0.2021	0.0064
12	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho	1	0.0133	-4.3175	-0.0576	0.0002
13	*Megaceryle alcyon*	Martín pescador	5	0.0667	-2.7081	-0.1805	0.0044
14	*Polioptila albiloris*	Perlita Pispirria	2	0.0267	-3.6243	-0.0966	0.0007
	TOTAL		75	1	-39.7107	-2.4673	0.0965

Tabla IV-49 índice de biodiversidad para la avifauna del predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.097
INDICE DE SHANNON	2.467

HMAX= LnS	2.639
PIELOU J= H/HMAX	0.935

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.09** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.46** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **93 %** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-50. Riqueza y abundancia de la mastofauna del predio.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo mexicano de monte	2	0.1429	-1.9459	-0.2780	0.0204
2	*Procyon lotor*	Mapache	6	0.4286	-0.8473	-0.3631	0.1837
3	*Sciurus aureogaster*	Ardilla	6	0.4286	-0.8473	-0.3631	0.1837
	TOTAL		14	1.0000	-3.6405	-1.0042	0.3878

Tabla IV-51 índice de biodiversidad para la mastofauna del predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.388
INDICE DE SHANNON	1.004
HMAX= LnS	1.099
PIELOU J= H/HMAX	0.914

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.38** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **91%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Las especies primarias de fauna reportadas para el SA, se ubicaron en áreas más conservadas y las secundarias son aquellas que se han acostumbrado a convivir con la actividad antropogénica de la zona.

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de diciembre de 2015 en el DOF. A continuación, se presenta el estatus, de las especies de fauna determinadas en el PREDIO.

Tabla IV-52 listado por grupo faunístico presente en el predio y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

HERPETOFAUNA			
N°	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010**
1	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	Sin estatus
2	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche	Sin estatus
3	*Sceloporus siniferus*	lagartija-escamosa cola larga	Sin estatus
5	*Urosaurus bicarinatus*	Chintete	Sin estatus
6	*Aspidoscelis deppii*	Huico siete lineas	Sin estatus
7	*Masticophis mentovarius*	Sabanera	Sin estatus
AVIFAUNA			
N°	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010**
1	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	Sin estatus
2	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	Sin estatus
4	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	Sin estatus
5	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	Sin estatus
6	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	Sin estatus
7	*Icterus pustulatus*	Calandria Dorso Rayado	Sin estatus
9	*Columbina inca*	Tortolita	Sin estatus
10	*Zenaida asiatica*	paloma ala blanca	Sin estatus
11	*Archilochus colubris*	Colibrí de garganta rubí	Sin estatus
12	*Myiozetetes similis*	luis gregario	Sin estatus
13	*Tyrannus melancholicus*	Tirano	Sin estatus
14	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho	Sin estatus
16	*Megaceryle alcyon*	Martín pescador	Sin estatus
17	*Polioptila albiloris*	Perlita Pispirria	Sin estatus
MASTOFAUNA			
N°	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010**
1	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo mexicano de monte	Sin estatus
2	*Procyon lotor*	Mapache	Sin estatus
3	*Sciurus aureogaster*	Ardilla	Sin estatus

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria
II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido
III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación
P = Peligro de extinción

A = Amenazada
PR = Sujeta a protección especial
EX = Extinto
CR = En Peligro Crítico
EN = En Peligro
VU = Vulnerables
LR = Menor Riesgo

Las especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se verán afectadas por la ejecución del proyecto, toda vez que estas especies se encuentran en lugares más conservados del Sistema Ambiental.

A continuación, se presentan lo resultado de las evaluaciones para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna presentes en el Sistema Ambiental.

Tabla IV-53. Riqueza y abundancia de la herpetofauna del SA.

N° spp	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	4	0.0513	-2.9704	-0.1523	0.0026
2	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche	2	0.0256	-3.6636	-0.0939	0.0007
3	*Sceloporus siniferus*	lagartija-escamosa cola larga	25	0.3205	-1.1378	-0.3647	0.1027
4	*Incilius marmoreus*	Sapo Jaspeado	1	0.0128	-4.3567	-0.0559	0.0002
5	*Urosaurus bicarinatus*	Chintete	3	0.0385	-3.2581	-0.1253	0.0015
6	*Aspidoscelis deppii*	Huico siete lineas	36	0.4615	-0.7732	-0.3569	0.2130
8	*Masticophis mentovarius*	Sabanera	1	0.0128	-4.3567	-0.0559	0.0002
9	*Sceloporus smithi*	Lagartija Espinosa del Istmo	6	0.0769	-2.5649	-0.1973	0.0059
		TOTAL	78	1	-23.0815	-1.4021	0.3268

Tabla IV-54 índice de biodiversidad de la herpetofauna del SA.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.327
INDICE DE SHANNON	1.402
HMAX= LnS	2.197
PIELOU J= H/HMAX	0.638

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.32** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.40** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **63%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-55. Riqueza y abundancia de la avifauna del SA.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero Pijuy	5	0.037	-3.296	-0.122	0.001
2	Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	6	0.044	-3.114	-0.138	0.002
3	Calocitta formosa	Urraca Cara Blanca	8	0.059	-2.826	-0.167	0.004
4	Cathartes aura	Zopilote Aura	12	0.089	-2.420	-0.215	0.008
5	Coragyps atratus	Zopilote negro	15	0.111	-2.197	-0.244	0.012
6	Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo	6	0.044	-3.114	-0.138	0.002
7	Icterus pustulatus	Calandria Dorso Rayado	3	0.022	-3.807	-0.085	0.000
8	Cassiculus melanicterus	Cacique mexicano	5	0.037	-3.296	-0.122	0.001
9	Columbina inca	Tortolita	8	0.059	-2.826	-0.167	0.004
10	Zenaida asiatica	paloma ala blanca	18	0.133	-2.015	-0.269	0.018
11	Ortalis poliocephala	Chachalaca Pálida	2	0.015	-4.212	-0.062	0.000
12	Myiozetetes similis	luis gregario	3	0.022	-3.807	-0.085	0.000
13	Tyrannus melancholicus	Tirano	6	0.044	-3.114	-0.138	0.002
14	Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho	2	0.015	-4.212	-0.062	0.000
15	Eupsittula canicularis	Perico Atolero	8	0.059	-2.826	-0.167	0.004
16	Megaceryle alcyon	Martín pescador	5	0.037	-3.296	-0.122	0.001
17	Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	15	0.111	-2.197	-0.244	0.012
18	Molothrus aeneus	Tordo ojos rojos	8	0.059	-2.826	-0.167	0.004
	TOTAL		135	1	-55.399	-2.717	0.076

Tabla IV-56 índice de biodiversidad para la avifauna del SA.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.076
INDICE DE SHANNON	2.717
HMAX= LnS	2.890
PIELOU J= H/HMAX	0.940

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.07** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.71** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **94 %** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-57. Riqueza y abundancia de la mastofauna del SA.

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Procyon lotor	Mapache	6	0.261	-1.344	-0.351	0.068
2	Sylvilagus cunicularius	Conejo mexicano de monte	8	0.348	-1.056	-0.367	0.121
3	Herpailurus yagouaroundi	Yaguarundí	1	0.043	-3.135	-0.136	0.002
4	Dasypus novemcinctus	Armadillo	1	0.043	-3.135	-0.136	0.002
5	Sciurus aureogaster	Ardilla	7	0.304	-1.190	-0.362	0.093
	TOTAL		23	1.000	-9.860	-1.353	0.285

Tabla IV-58 índice de biodiversidad para la mastofauna del SA.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.285
INDICE DE SHANNON	1.353
HMAX= LnS	1.609
PIELOU J= H/HMAX	0.840

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.28** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.35** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **84%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Las especies primarias de fauna reportadas para el SA, se ubicaron en áreas más conservadas y las secundarias son aquellas que se han acostumbrado a convivir con la actividad antropogénica de la zona.

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de diciembre de 2015 en el DOF. A continuación, se presenta el estatus, de las especies de fauna determinadas en el SA.

Tabla IV-59 listado por grupo faunístico presente en el sa y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

HERPETOFAUNA			
N°	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010**
1	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	Sin estatus
2	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche	Sin estatus
3	*Sceloporus siniferus*	lagartija-escamosa cola larga	Sin estatus
4	*Incilius marmoreus*	Sapo Jaspeado	Sin estatus
5	*Urosaurus bicarinatus*	Chintete	Sin estatus
6	*Aspidoscelis deppii*	Huico siete lineas	Sin estatus
8	*Masticophis mentovarius*	Sabanera	Sin estatus
9	*Sceloporus smithi*	Lagartija Espinosa del Istmo	Sin estatus
AVIFAUNA			
N°	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010**
2	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	Sin estatus
3	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	Sin estatus
4	*Calocitta formosa*	Urraca Cara Blanca	Sin estatus
5	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	Sin estatus
6	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	Sin estatus
7	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	Sin estatus
8	*Icterus pustulatus*	Calandria Dorso Rayado	Sin estatus
9	*Cassiculus melanicterus*	Cacique mexicano	Sin estatus
10	*Columbina inca*	Tortolita	Sin estatus
11	*Zenaida asiatica*	paloma ala blanca	Sin estatus
13	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca Pálida	Sin estatus
14	*Myiozetetes similis*	luis gregario	Sin estatus
15	*Tyrannus melancholicus*	Tirano	Sin estatus
17	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho	Sin estatus
14	*Eupsittula canicularis*	Perico Atolero	Pr
15	*Megaceryle alcyon*	Martín pescador	Sin estatus
16	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	Sin estatus
17	*Molothrus aeneus*	Tordo ojos rojos	Sin estatus
MASTOFAUNA			
N°	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010**
1	*Procyon lotor*	Mapache	Sin estatus
3	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo mexicano de monte	Sin estatus
5	*Herpailurus yagouaroundi*	Yaguarundí	A
6	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	Sin estatus
9	*Sciurus aureogaster*	Ardilla	Sin estatus

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria
II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido
III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación
P = Peligro de extinción
A = Amenazada
PR = Sujeta a protección especial
EX = Extinto
CR = En Peligro Crítico
EN = En Peligro
VU = Vulnerables
LR = Menor Riesgo

Las especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se verán afectadas por la ejecución del proyecto, toda vez que estas especies se encuentran en lugares más conservados del Sistema Ambiental.

A continuación, se presenta los índices de biodiversidad de la fauna del predio propuesto para cambio de uso de suelo en comparación con la Microcuenca Hidrológico Forestal.

Tabla IV-60. Fauna del Predio solicitado para cambio de uso de suelo vs Sistema Ambiental

	PREDIO		SISTEMA AMBIENTAL	
HEPETOFAUNA	ÍNDICE DE SIMPSON	0.351	ÍNDICE DE SIMPSON	0.327
	ÍNDICE DE SHANNON	1.269	ÍNDICE DE SHANNON	1.402
	HMAX= LnS	1.946	HMAX= LnS	2.197
	PIELOU J= H/HMAX	0.652	PIELOU J= H/HMAX	0.638
AVIFAUNA				
	ÍNDICE DE SIMPSON	0.097	ÍNDICE DE SIMPSON	0.076
	ÍNDICE DE SHANNON	2.467	ÍNDICE DE SHANNON	2.717
	HMAX= LnS	2.639	HMAX= LnS	2.890
	PIELOU J= H/HMAX	0.935	PIELOU J= H/HMAX	0.940
MASTOFAUNA				
	ÍNDICE DE SIMPSON	0.388	ÍNDICE DE SIMPSON	0.285
	ÍNDICE DE SHANNON	1.004	ÍNDICE DE SHANNON	1.353
	HMAX= LnS	1.099	HMAX= LnS	1.609
	PIELOU J= H/HMAX	0.914	PIELOU J= H/HMAX	0.840

Para la herpetofauna que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de **1.40** que en el predio con **1.26** con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas en el S-A.

Para la avifauna que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de **2.7** que en el predio de **2.4** con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas en el S-A.

Para la mastofauna que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de **1.3** que en el predio de **1.0** con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas en el S-A.

De acuerdo a este análisis se determina que no se compromete la biodiversidad debido a que las especies primarias de fauna se encuentran bien representadas en SA.

IV.4 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.5 Población.

De acuerdo a los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2020, el municipio de San Pedro Mixtepec cuenta con un total de 49,780 habitantes de la cabecera municipal, los cuales su distribución se presenta en las siguientes tablas.

Tabla IV-61. Población 1990-2020

	1990	1995	200	2005	2010	2020
Hombres	10235	13318	15814	16151	20826	23994
Mujeres	10498	13793	16657	17531	22034	25786
Total	20,733	27,111	32,471	33,682	42,860	**49780**

Según el censo de población y vivienda 2020, 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-62. Distribución de la población por tamaño de localidad, 2020.

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.

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 30 años pasó de 0.69 habitantes por kilómetro cuadrado a 1.20 en 2020, ver tabla.

Tabla IV-63. Indicadores de población 1990-2010.

	1990	1995	200	2005	2010	2020
Densidad de población del municipio(hab/km^2)	No Disponible	31.20	38.00	40.02	46.70	153.1
% de población con respecto al estado	0.69	0.84	0.94	0.96	1.13	1.20

Fuente: INEGI. 2020. 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 2020 se reportaron 1,841 hablantes de lengua indígena en el municipio de 5 año y más (INEGI, 2020), que representan 3.6 %, lo que muestra un aumento con respecto a lo reportado en 2005 que fue del 2.14% de la población total.

Tabla IV-64. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2020.

Indicador	Total
Población de 5 años y más hablante de lengua indígena (N° Personas).	1841
Porcentaje de población de 3 años y más hablante de lengua indígena	3.93
Porcentaje de población de 3 años y más hablante de lengua indígena que no habla español	1.68

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.5.1 **Vivienda.**

El municipio de San Pedro Mixtepec tiene 13, 913 viviendas particulares habitadas.

Porcentajes del material de construcción de la vivienda, el 76.1 % 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.

Tabla IV-65 Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2020.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	13621	97.9
Disponen de drenaje	13523	97.2
No disponen de drenaje	390	2.8
Disponen de agua entubada de la red pública	8097	58.2
No disponen de agua entubada de la red pública	5816	41.8
Disponen de energía eléctrica	13676	98.3
No disponen de energía eléctrica	237	1.7

Tabla IV-66 viviendas particulares habitadas según bienes materiales con los que cuentan, 2020.

Tipo de material	Número de viviendas particulares	%
Televisión	4313	31
Refrigerador	11590	83.3
Lavadora	7944	57.1
Teléfono	2504	18
Automóvil	4216	30.3
Computadora	3603	25.9
Teléfono celular	12550	90.2
Internet	5551	39.9

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 2020.

La satisfacción de las necesidades humanas por los bienes presentes en la vivienda, indica que las viviendas en el municipio con refrigerador y teléfono celular van del 83.3 al 9.2 %, en tanto que las que cuentan con lavadora son el 57.1 %, en tanto que las es aún más bajo la presencia de automóvil, computadoras, y de bienes complementarios como el teléfono fijo que solo tiene un 18 %.

IV.5.2 **Población Económicamente Activa.**

La población económicamente activa y ocupada de 12 años y más va de 68 a 99 % de la población, el menor porcentaje registrado es de la población con una actividad económica no específica con.2 %.

Tabla IV-67. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020.

POBLACIÓN	%
Población de 12 años y más económicamente activa	68.6
Población de 12 años y más No Económicamente Activa	31.1
Población de 12 años y más económicamente activa ocupada	99.2
Población femenina de 12 años y más económicamente activa	41.1
Población masculina de 12 años y más económicamente activa	55.9

Población de 12 años y más no económicamente activa que estudia	37.2
Población femenina de 12 años y más económicamente activa ocupada	99.6
Población masculina de 12 años y más económicamente activa ocupada	99
Población de 12 años con condición de actividad económica no especificada	0.2
Población de 12 años con condición de actividad económica no especificada	3.6
Población de 12 años y más no económicamente activa que se dedica a los quehaceres del hogar	45.7
Población de 12 años y más no económicamente activa que realiza otras actividades no económicas	6.8
Población de 12 años y más no económicamente activa con alguna limitación física o mental que les impide trabajar	6.6

IV.5.3 **Educación.**

Para 2020 en el Municipio de San Pedro Mixtepec, la población en condición de asistencia a la escuela, de acuerdo a la tasa de alfabetización las personas de 15 a 24 años ocupan un 98.7% siendo la mayor representatividad de educación dentro del municipio.

Tabla IV-68. Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad, 2020

POBLACIÓN	%
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años	98.7
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años	23.4
Población de 15 años y más con instrucción superior	15.1
Población de 15 años y más con instrucción no especificada	0.1
Población de 25 años y más alfabeto	89.6
Población de 15 años y más sin escolaridad	9.2
Población de 15 años y más sin escolaridad	69
Población de 6 a 11 años que asiste a la escuela	96.6
Población de 12 a 14 años que asiste a la escuela	89.8
Población de 15 a 24 años que asiste a la escuela	37.2
Población de 15 años y más con escolaridad básica	52.2

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.

Tabla IV-69. 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-70. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo 2010.

Nivel educativo	Escuelas	Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	Promedio de aulas por escuela s
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.5.4 **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-71. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010.

POBLACIÓN	%
Porcentaje de la población derechohabiente en el Seguro popular	62.3
Porcentaje de la población derechohabiente en PEMEX, SDN o SM	1.2
Porcentaje de la población usuaria de servicios de salud en instituciones de servicios médicos privados	5
Porcentaje de la población derechohabiente en el ISSSTE	14.5
Porcentaje de la población derechohabiente en el IMSS	21.6
Porcentaje de población afiliada a otra institución	0.3
Porcentaje de población afiliada a servicios de salud	66.4
Porcentaje de la población derechohabiente en Instituto de Salud para el Bienestar (IMSS-PROSPERA o IMSS-BIENESTAR)	0.3

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 2020. Tabulados del cuestionario básico.

IV.5.5 **Migración.**

La población de San Pedro Mixtepec está compuesta por su lugar de nacimiento mayoritariamente en Oaxaca, debido a diferentes causas la población se ve obligada a emigrar para poder tener una mejor calidad de vida.

Tabla IV-72. Porcentaje de la población migrante 2020.

POBLACIÓN	%
Población inmigrante (migración reciente)	6.8
Población de 5 y más años migrante según causa: Trabajo	33
Población de 5 y más años migrante según causa: Familiar	46.5
Población de 5 y más años migrante según causa: Educativa	6.7
Población de 5 y más años migrante según causa: Inseguridad delictiva o violencia	4.7
Población de 5 y más años migrante según causa: Otra causa	9

Actividad económica.

En el municipio la mayor parte de la población se encuentra establecida en las agencias de Puerto Escondido, Bajos de Chila, San Andrés Copala y en la cabecera municipal San Pedro Mixtepec. Puerto Escondido, es la localidad de mayor población urbana del municipio. Se distingue por una sensible dinámica demográfica en los últimos años. Las principales actividades económicas son:

Comercio, servicios gubernamentales federales y estatales, financieros, turismo, hoteles y restaurantes, industrias de transformación y construcción, servicios inmobiliarios; y servicios de comunicaciones y transportes.

La población municipal está dedicada a diversas actividades principalmente de carácter primario y secundario y de carácter terciario en menor escala. Es un municipio que presenta un padrón de asentamientos dispersos, en donde las colonias y rancherías que lo conforman en su mayoría son menores a 2,500 habitantes. Se presenta una fuerte movilidad migratoria por el proceso de descapitalización del campo en los últimos 30 años (Plan Municipal de Desarrollo de San Pedro Mixtepec, 2008-2010.).

Sector primario.

Las actividades agrícolas desarrolladas se encuentran en los cultivos de maíz, cacahuate, ajonjolí, calabaza, frijol, Jamaica y sandia entre otros, de menor importancia el melón, chile, tomate y camote. La mayoría son cultivos de temporal se limitan a la temporada de lluvias (verano mayo-septiembre), obteniendo bajos rendimientos.

En la zona baja del municipio existe superficie dedicada a la producción de frutales como: Papaya, mango, limón, que se comercializan hacia otros estados o a la ciudad de Oaxaca.

La ganadería es principalmente de bovinos, el promedio de la población dedicada a esta actividad asciende al 20% del total de los habitantes del municipio; de los cuales se pueden identificar en cuatro grupos de acuerdo al número de cabezas que pueden mantener: el primer grupo es el más grande con un 80% de ganaderos en este rango tienen de 5 a 15 cabezas, el segundo grupo que va de las 15 a 40 cabezas, está un 15% de ganaderos; el tercero tiene de 40 a las 120 cabezas son el 4% y el 1% de ganaderos puede mantener de 120 en adelante.

La pesca en el municipio es ribereña y se lleva a cabo en lanchas con motores fuera de borda, esta actividad es poco controlada y se está viendo afectada, ya que cada día los organismos se alejan más del litoral ocasionando con esto mayor gasto de combustible, generalmente se captura tiburón, esmedregal, atún, barrilete, guachinango, pargo, flamenco, robalo, y el denominado de segunda. En algunas áreas se practica también el buceo apoyado con compresor para bajar a mayores profundidades para capturar almeja, ostión, pulpo, caracol.

La actividad turística del municipio se concentra en Puerto Escondido, y un porcentaje mucho menor en la laguna de Manialtepec, dejando una importante derrama de recursos económicos, genera una cantidad de empleos importante.

a) Sector secundario.

La actividad predominante en este sector es la construcción, ya que por ser un destino Turístico cada día crece más en número de hoteles y viviendas, lo que genera constante fuentes de empleo para las personas que se dedican a esta actividad. La actividad en industria manufacturera y de transformación es casi imperceptible; las personas que se dedican a esta actividad por lo general son aquellas que cuentan con tortillerías o panaderías.

b) Sector terciario. Comercio.

A partir de 1990 el comercio se ha recuperado como una actividad económica importante en el Municipio, ya que el 6% del total de la población se dedica a esta actividad, al mismo tiempo que los productores mexicanos son objeto de mayor demanda en particular ropa y calzado de buena calidad; la ropa procede de la ciudad de México, Guadalajara, Jalisco y el calzado de León, Guanajuato, los cuales en su mayoría llegan vía terrestre.

En años recientes la actividad comercial, ha tenido un repunte importante con la apertura de nuevos centros comerciales de cadena nacional, generando nuevos empleos y mejores oportunidades de comprar para el consumidor. Aunque resulta importante mencionar el contraste que esto ha causado con los pequeños comercios establecidos con mayor anterioridad, estas empresas las encontramos principalmente en la población de puerto escondido.

Dentro de las principales encontramos a tiendas de autoservicios, gasolineras, distribuidoras de material para la construcción, ferreterías, mueblerías y tiendas nacionales y transnacionales como Electra, Goodyear, Nissan y Chevrolet.

IV.6 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.

IV.7 Identificación de los procesos de cambio en el Sistema Ambiental

En el SA bajo estudio, se observa un proceso de urbanización muy elevado, por el efecto de lotificación como se ha mencionado en apartados anteriores además de la ocupación de terrenos por actividades primarias principalmente la agricultura y la ganadería que han ocasionado el cambio de las condiciones ambientales naturales del SA, y que han evolucionado –según la coyuntura histórica de Puerto escondido que es un destino turístico y desde hace 10 años Bajos de Chila y en particular Palmarito, como parte del crecimiento como destino turístico de Puerto escondido ya que se considera como opción para el desarrollo de infraestructura con fines de descanso y recreación

.

Cabe hacer mención que dentro del SA se encuentra la laguna de Malinaltepec que ha sido un atractivo turístico como área de observación de flora y fauna así como por la bioluminiscencia de sus aguas.

Desde el punto de vista ambiental, el SA constituye una unidad ambiental donde sea diezmado el valor de conservación ambiental. Así el SA que fue definido abarca un fragmento con vegetación muy alterada, que presenta modificaciones en su composición original y que se prevé se perderá en virtud del inminente crecimiento de los desarrollos habitacionales, _principalmente en la paraje del Palmarito _ donde se considera que forma una reserva urbana de la zona urbana de Puerto escondido.

IV.7.1.1 Los principales factores que han provocado el cambio de uso de suelo, son

- La urbanización y ocupación de tierras para el establecimiento de asentamientos humanos, principalmente en las zonas llanas, _ paraje el palmarito_ y que en las zonas altas se practica la Ganadería y que se encuentra en procesos de lotificación.
- El crecimiento de la frontera agrícola en zonas con potencial forestal que provocan la denudación de las zonas forestales con índice de erosión, lo que ha provocado la erosión.
- El desarrollo de múltiples caminos de acceso y vialidades para satisfacer las necesidades de las áreas de crecimiento urbano.
- Malas prácticas ambientales por la disposición de residuos sólidos.
- Más del 80 por ciento del territorio del SA se encuentra sometido a un tipo de presión antropogénica, el uso que causa severos cambios es el crecimiento urbano, que se encuentra en las zonas llanas pero que se extiende hacia las laderas –pese a las limitaciones que presenta la pendiente-.
- Para poder tener un diagnóstico claro del estado actual de los componentes ambientales, se desagregarán y describirán las fuentes de cambio y su condición actual.

IV.7.1.2 Medio físico

IV.7.1.2.1 Calidad del Aire

Las condiciones atmosféricas del SA están bajo la influencia de las actividades económicas que se realizan a nivel local y que están influenciadas por el destino turístico de Puerto escondido. La distribución de los componentes atmosféricos tiene lugar en dirección Este Noroeste de manera dominante, aunque puede variar según la época del año y las condiciones climáticas que prevalezcan, la mezcla de gases se lleva a cabo entre los 5 y los 50 msnm. Actualmente es común observar el desmonte de áreas y quema de la vegetación para destinarla a desarrollos inmobiliarios.

Las fuentes de contaminación de la cuenca de la laguna de Malinaltepec son: fuentes de los procesos de combustión. Las fuentes de área, en general representan a todas aquellas fuentes de emisión que son muy pequeñas, numerosas y dispersas, lo cual dificulta que puedan ser incluidas de manera

eficiente como fuentes puntuales en un inventario de emisiones. Los contaminantes incluidos en este tipo de fuentes, son: NOX, SO^2, COV, PM25, PM10, NH_3 y CH_4.

IV.7.1.3 Niveles de escurrimiento y de recarga del acuífero del SA

El SA se encuentra dentro del acuífero Bajos de Chila pertenece al Organismo de Cuenca V "Pacífico Sur". Su territorio no se encuentra sujeto a las disposiciones de ningún decreto de veda. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2020, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 4. El uso principal del agua subterránea es el Público Urbano. En el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).
Respecta a los niveles de agua subterránea, la profundidad al nivel estático respecto a la superficie del terreno, oscila entre 0.0 y 4.0 m; los niveles de agua más someros se localizan en las inmediaciones de la línea de costa y de la Laguna de Manialtepec, mientras que los más profundos se encuentran en la porción noreste del área y hacia el inicio de las partes montañosas. Referente a la configuración de la elevación del nivel estático, se observa que el flujo subterráneo tiene direcciones preferenciales de noreste a sur y de norte a sur, esto es a partir de las estribaciones de las sierras que rodean la faja costera hasta su descarga natural en el Océano Pacífico. En cuanto a la geohidrología de la zona de Bajos de Chila, por la composición y características hidrogeológicas de las rocas, se definió un acuífero de tipo libre, constituido por depósitos aluviales granulares sin consolidar en una longitud de 14 km por 3 km de ancho. No fue posible establecer el espesor del acuífero con los datos obtenidos en campo, sin embargo, se infiere que en promedio tenga unos 15 m, el basamento lo representan rocas del complejo Xolapa y la granodiorita.

Hidrogeológicamente, **la unidad permeable corresponde a depósitos aluviales que, al estar constituidos principalmente por arenas con muy baja consolidación, permiten la infiltración del agua de lluvia**; además, son buenos receptores y almacenadores de los escurrimientos superficiales provenientes de las laderas que los rodean y de los arroyos que los atraviesan; el acuífero, tiene una extensión superficial de unos 70 km2 y se estima que el espesor del acuífero es de unos 15 m en promedio. La unidad impermeable, está representada por el Complejo Metamórfico Xolapa y la granodiorita; sin embargo, en áreas reducidas y muy localizadas de estos afloramientos, en una capa superficial de unos 2 m de espesor, manifiestan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo, originando pequeños manantiales que descargan, sus caudales durante la época de lluvias como es el caso del manantial de la comunidad de Hidalgo Manialtepec. La recarga natural del acuífero tiene lugar, principalmente por la infiltración de los escurrimientos superficiales de los ríos y arroyos provenientes de las estribaciones de las sierras que las bordean. En el siguiente mapa se presentan una secciones geológicas esquemáticas que muestra la disposición de las unidades geológicas del subsuelo con respecto a la localización de proyecto.

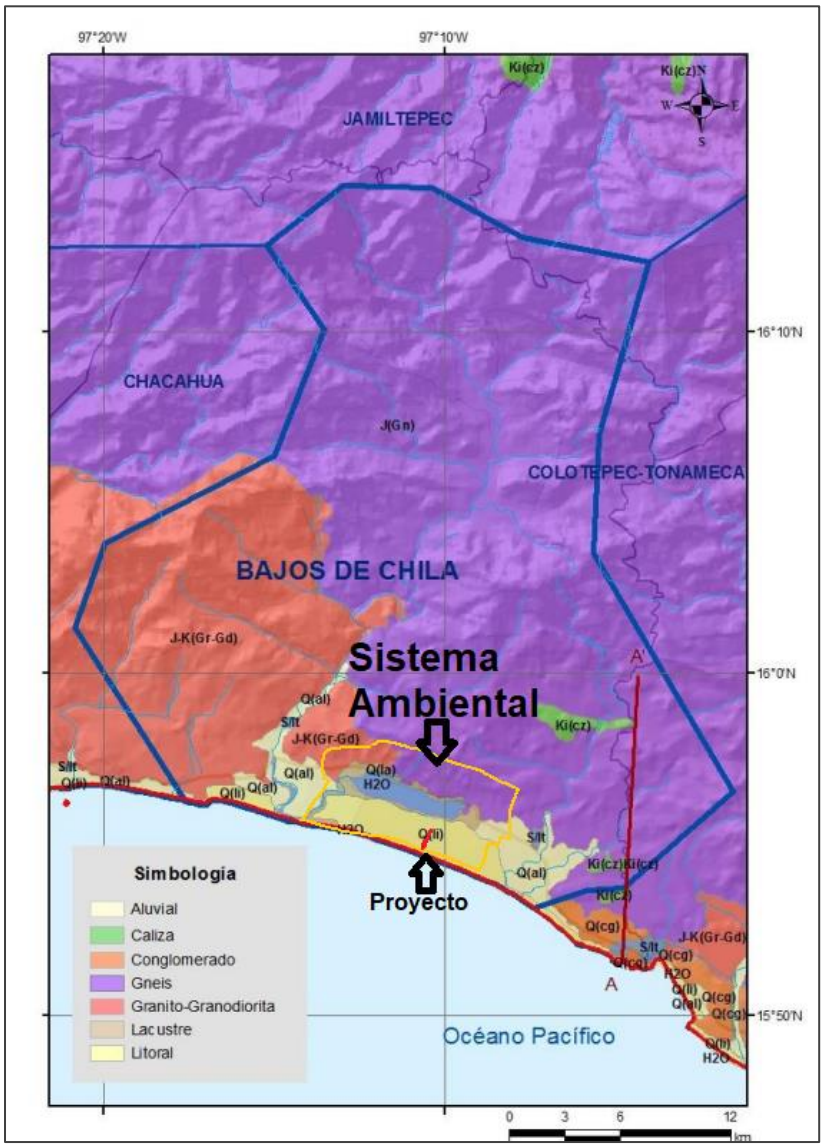


Ilustración IV.65. Localización del proyecto en relación al acuífero Bajos de Chila.

Tipo de acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La porción inferior del acuífero está alojada en rocas metamórficas que manifiestan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo.

Parámetros hidráulicos

Como parte de las actividades del estudio realizado en 2010, se ejecutaron 3 pruebas de bombeo de corta duración en etapa de abatimiento y recuperación. De los resultados de su interpretación por métodos analíticos convencionales, se establece que los valores de transmisividad varían de 0.00085 a 0.134 m2 /s (73.44 m2 /día a 1,157.76 m2 /día). El coeficiente de permeabilidad medio evaluado varía en el rango de 5 x10-5 m/s a 35 x10-5 m/s, valores típicos de permeabilidad de arenas finas a gruesas. Los valores más bajos de transmisividad del acuífero se encuentran en las partes más altas de la Planicie Costera, hacia la comunidad de Hidalgo Manialtepec, **mientras que el valor más alto se encontró en la comunidad de Bajos de Chila**. Ninguna de las pruebas de bombeo contó con pozo de observación, por lo que no se pudieron obtener valores del coeficiente de almacenamiento. Los valores de transmisividad_ Capacidad de un manto poroso para dejar fluir una corriente de agua_ y permeabilidad obtenidos, revelan que se trata de un acuífero de capacidad transmisora media a alta, a pesar de tener un espesor reducido, por los sedimentos aluviales que lo constituyen

El volumen de extracción estimado es de 3.0 hm3 anuales, de los cuales 1.9 hm3 (63.3%) se destinan al uso público urbano, 1.0 hm3 (33.3%) para uso agrícola, 0.05 hm3 (1.7%) para uso doméstico, 0.03 hm3 (1.0%) para servicios y los restantes 0.02 hm3 (0.7%) para satisfacer necesidades múltiples.

De acuerdo a las características referidas para la zona del proyecto en esta área dominada por arenales la infiltración de agua de lluvia es alta por lo tanto no existen corrientes de agua ni permanentes ni intermitentes, la totalidad del agua se filtra al subsuelo.

De acuerdo con la configuración de elevación del nivel estático para el año 2010, mostrada en la figura 5, se observa que se presentan valores de 2 a 18 msnm; las menores elevaciones se encuentran en la porción costera y se incrementan hacia la zona de la sierra.

IV.7.1.4 Hidrología.

El cuerpo de Agua más cercano es el Océano pacífico y la Laguna de Manialtepec ésta se localiza A los 15° 56' y los 15° 57' latitud norte; y los 97° 10' y los 97° 13' longitud oeste y se comunica al mar por medio de una boca que se abre en la época de lluvias en el sitio conocido como Puerto Suelo y El Carnero. Tiene una extensión de **1,640** Ha y es de Origen: Tipo III. Plataforma de barrera interna. Depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación paralelos a la costa. Batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos; se localiza sedimentación terrígena. Laguna costera típica para muchos autores, aparece a lo largo de planicies costeras de bajo relieve con energía de intermedia a alta. A. Barrera de Gilbert Beaumont. Barreras

arenosas externas, ocasionalmente múltiples; escurrimiento ausente o muy localizado; forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas; energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta; salinidad variable, según las zonas climáticas. B. Lagunas Cuspadas. Barreras arenosas de orientación triangular, con ejes orientados hacia afuera de la playa con relación a la difracción del oleaje (islas, arrecifes, bancos) o promontorios rocosos; escurrimientos ausentes o muy localizados; forma y batimetría modificadas como el caso anterior (III-A); energía típicamente baja, excepto en los canales de marea y durante condiciones de tormenta; salinidad variable que depende de las zonas climáticas (Lankford, 1977).

El ecosistema de la laguna es predominantemente heterotrófico ya que los procesos respiratorios y de degradación dominan sobre los productivos. Según los resultados, todo parece indicar que la trama trófica se inicia a partir de la descomposición de la materia orgánica en los sedimentos y que los procesos biogeoquímicos de los detritus representan el mayor aporte energético al ecosistema. Todo lo anterior concuerda con el estado de la laguna, ya que manifiesta procesos de eutroficación debido a insumo constante de nutrientes. Como resultado, toda la productividad primaria generada por la elevada cantidad de nutrientes es consumida in situ. Todo lo anterior, aunado a su casi nula comunicación con el mar, provoca que la laguna presente tendencias a la eutroficación.

MELENDEZ H., A. y BINNQÜIST C., G., 1999. En un estudio realizado referente a la **Perdida del hábitat de manglar para las aves** en la laguna costera de Manialtepec, refieren que el manglar que se encuentra en las márgenes de la laguna es un tipo de ambiente particular que da albergue a una gran variedad de especies de aves, sin embargo factores como la deforestación por la expansión de la frontera agrícola y ganadera, la apertura de nuevos embarcaderos para recorridos turísticos y los incendios han contribuido notablemente a la disminución de la superficie de manglar. A esta situación se añade la escasa información que existe sobre las variaciones estacionales y espaciales que tienen las aves, además de sus requerimientos en cuanto a calidad y continuidad de su hábitat.

Se han registrado más de 60 especies en el manglar, donde el 50% han sido capturadas y un número considerable de individuos, pertenecientes a diversas especies migratorias, han sido anillados y liberados. Para evaluar la heterogeneidad ambiental de la comunidad de manglar se realizó un análisis de continuidad del paisaje a partir de dimensiones fractales de los parches de manglar, así mismo para evaluar la calidad de cada uno de estos fragmentos se calculó el efecto de borde y el aislamiento de cada uno de ellos. Se ha podido observar la disminución en el número de individuos de varias especies, debido al manejo que se hace de la laguna, el manglar y su zona de influencia.

Esta laguna es alimentada por el rio Manialtepec donde también fluyen una serie de arroyos intermitentes que escurren con dirección general de Norte a Sur.

El agua de la laguna es una mezcla de agua salada, agua dulce y agua termal, esto debido al intercambio de agua entre la laguna y el mar cuando la barra se rompe, y a un manantial de agua termal que desemboca en la laguna. es un excelente lugar para la observación de aves silvestres y otras especies de animales como iguanas y peces.

Como se da cuenta éste cuerpo de agua que se encuentra dentro del SA presenta importantes procesos de cambio debido a la presencia de actividades antrópicas que se han venido realizado desde hace décadas ,principalmente en la rivera de la zona norte donde se desplaza la carretera federal N 200 y donde existe una serie de instalaciones que ofrecen servicios turísticos. Y por la ribera Sur está dominada por área agrícolas y ganaderas que están siendo desplazadas por desarrollos inmobiliaria ríos.

Ilustración IV.66. servicios turistas en la Laguna de Manialtepec.

Ilustración IV.67. asentamiento humanos entre la carretera federal y la laguna de manialtepec.

Ilustración IV.68. condición de la franja entre la laguna de MAnialtepec y el Océano pacifico dominado por áreas agrícolas que están siendo lotificadas

IV.7.1.5 Degradación del suelo

La condición del suelo en todo el SA, como ya se ha indicado en otros apartados, corresponde a terrenos que han tenido cambio de uso de suelo en más del 70 por ciento de su superficie, provocado por la pérdida de cubierta vegetal, la reducción de los espacios para el desarrollo de las especies biológicas, la fragmentación de hábitats y la pérdida de suelo.

Para poder determinar, cuál es el nivel o estado de degradación del suelo se usaron y analizaron los mapas de tipos de suelo y cobertura vegetal en los mismos se definieron unidades específicas y con base en índices de los principales tipos de suelo y cobertura vegetal

Posteriormente se generó el mapa de las asociaciones de suelo (INEGI, en escala 1:50,000) en tipos principales; se identificaron 9 usos principales del suelo a continuación se presentan por porcentaje el uso de suelo determinado para el SA.

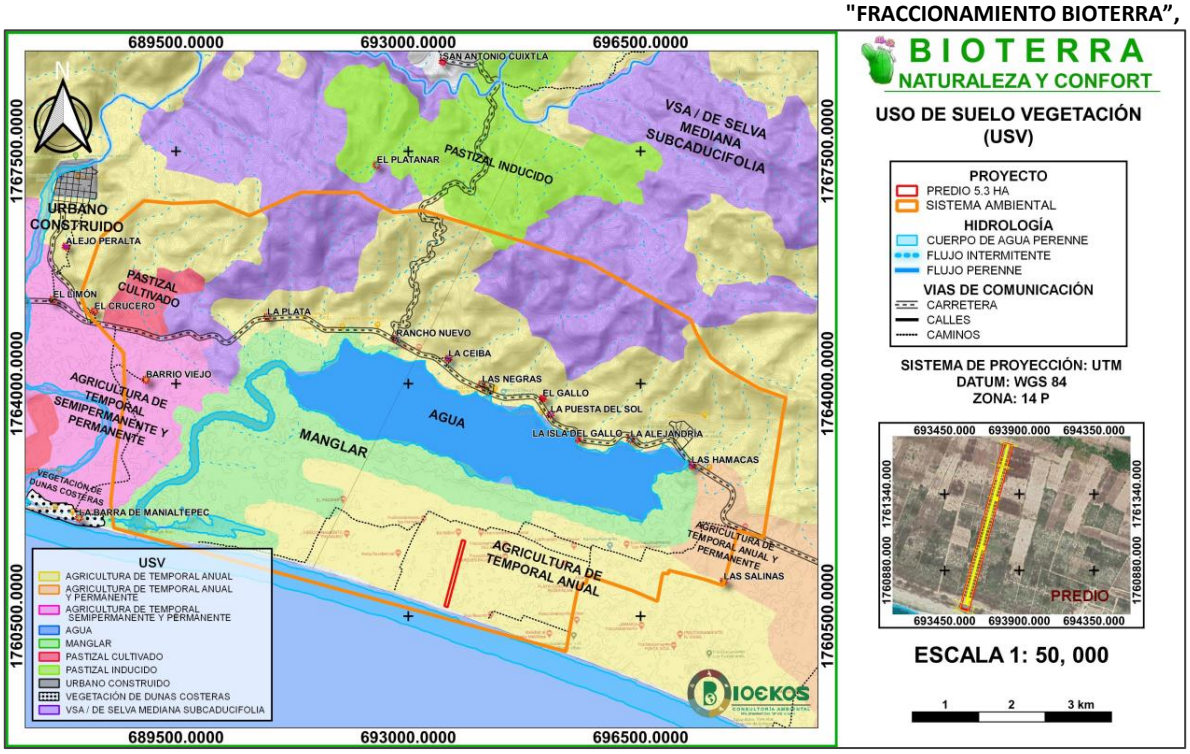


Ilustración IV-69. Uso de suelo de acuerdo a la carta INEGI

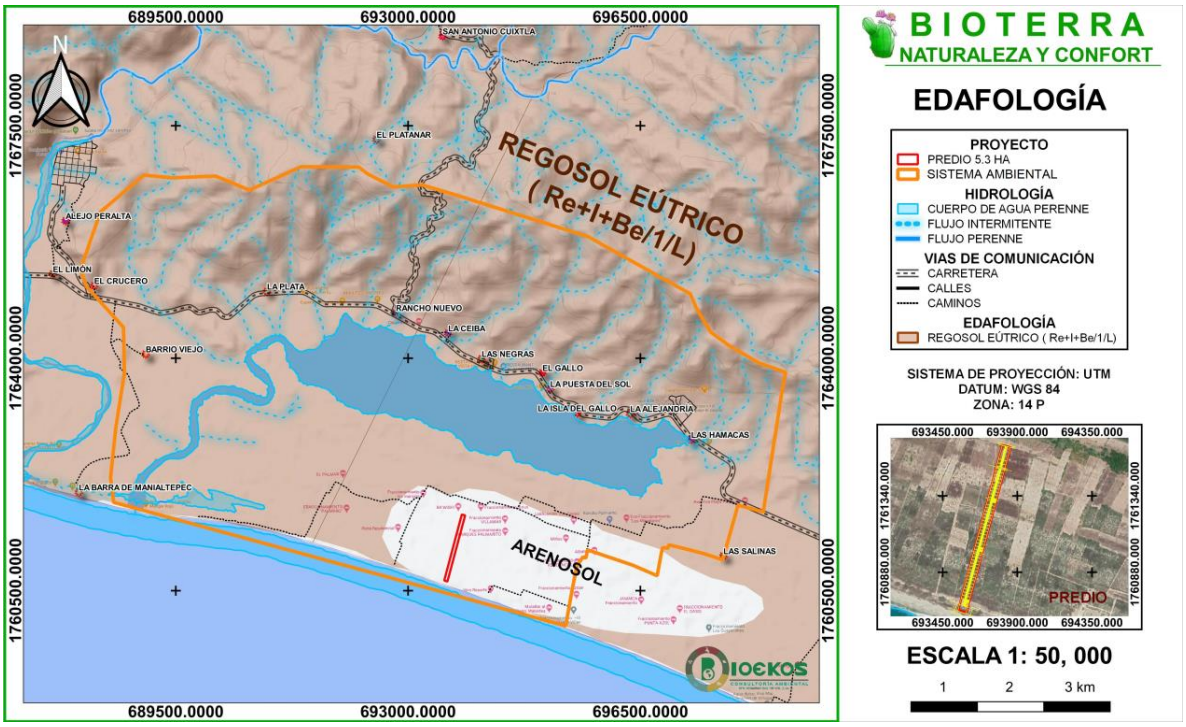


Ilustración IV-70. Uso de suelo y edafología de acuerdo a la carta INEGI.

Como se da cuenta existe dominancia del suelo regosol de susceptibilidad moderada a la erosión por el contrario los suelos tipo Arenosol son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión.

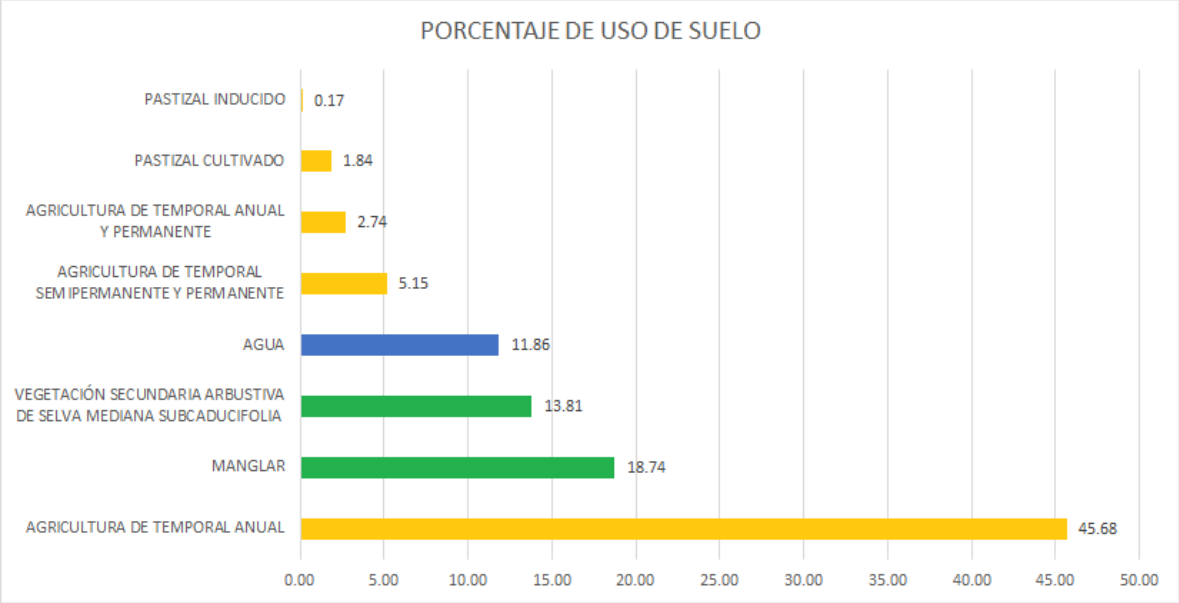


Ilustración IV-71. Porcentaje de uso de suelo en el SA nótese que la Agricultura tiene el 45%.

TABLA IV-73 SUPERFICIE EN HA. DEL SA DE ACUERDO AL USO DE SUELO.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	HA- CHF
H2O	AGUA	595.043
PC	PASTIZAL CULTIVADO	92.486
PI	PASTIZAL INDUCIDO	8.47
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	2,291.811
TAP	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	137.269
TSP	AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	258.467
VM	MANGLAR	940.228
VSa/SMS	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	692.826

TABLA IV-74 SUSCEPTIBILIDAD DEL SUELO A LA EROSIÓN Y VALORACIÓN NUMÉRICA.

Tipo de suelo	Susceptibilidad a la erosión (INEGI, 2004)	Índice
Arenosol	Alta	2
Regosol	Moderada	1

En la llanura que forma parte del SA, se encontró una mayor susceptibilidad a la erosión debido al tipo de suelo presente (arenosol) sin embargo debido a que las pendientes son imperceptibles, la erosión no es evidente además de que la mayor parte cuenta con vegetación secundaria, como se ha mencionado anteriormente el área ocupada por el proyecto es tipo arenosol que no es apto para la agricultura por ende ha conservado su vegetación sin embargo el desarrollo se ha orientado para el desarrollo inmobiliario. sin duda constituye una zona de importancia, aunque el nivel de conservación ambiental es reducido.

Por sus características fisiográficas, se estima que el 91 % de la superficie que comprende el SA presenta una tendencia moderada a la erosión; cabe decir que el proyecto se llevaría a cabo en un sitio con una pendiente de 2%, y ya que actualmente más de 50 porciento se encuentra sin presencia de cubierta vegetal, se considera que el mismo está expuesto a la erosión.

IV.7.1.6 Ecosistema

Considerado que la fragilidad natural puede ser un indicador de gran utilidad, mismo que intenta medir la capacidad del medio para asimilar impactos antrópicos, se encontró que el SA corresponde a una zona con actividad agrícola y ganadera combinada con la turística y por ende de asentamiento humanos, la mayor parte de los terrenos de la llanura han perdido su cubierta vegetal o muestran fragmentos de vegetación secundaria. Toda vez que el SA no corresponde a una zona conservada desde el punto de vista ambiental, inclusive teniendo la laguna de Manialtepec área de importancia para la conservación de las aves ya que en esta zona se practica el turismo de aventura además de ofrecer servicios al turismo paralelo a ello se encuentra la carretera federal N 200 que cruza el SA y como se ha mendionado en la zona se contabilizan 13 centros de población o parajes además de 22 fraccionamientos que se encuentran en desarrollo. Así se observan algunos fragmentos de vegetación primaria muy aislada, específicamente en sitios de difícil acceso como son laderas y en la comunidad de manglar que es el tipo de vegetación más importante para la aves acuáticas la franja de la laguna en el extremo norte es la más alterada, debido a la existencia de embarcaderos y la ubicación de localidades que utilizan esta vegetación para la construcción de casas, bardas, postes y como material dendroenergético.

Ilustración IV-72. Condición de la zona de mangle dentro del SA en las riveras de la Laguna.

IV.7.2 **Medio socioeconómico**

IV.7.2.1 Flujo turístico para San Pedro Mixtepec

De acuerdo a la secretaria de turismo Puerto escondido es el principal destino turístico de San Pedro Mixtepec donde el flujo de visitantes para Puerto escondido en el año 2017 fue de **596,123 turistas**

De acuerdo a las estadísticas la afluencia de turistas es alta por lo tanto la necesidad de contar infraestructura de alojamiento es necesaria para dignificar la estancia de las personas. Y donde Bajos de chila se perfila para dar cabida al turismo y a las personas que decidan ser residentes

Tabla IV-75. Afluencia de turismo 2017 para Puerto Escondido de acuerdo con SECTUR Oaxaca.

Puerto Escondido	Ocupación promedio %	Llegada de turistas			Estadía Promedio	Gasto Promedio	Derrama Económica (MDP)
		Nacionales	Extranjeros	Total			
Enero	34.15	66,104	3,073	69,177	1.48	1,142	117
Febrero	31.15	50,079	8,239	58,318	1.36	1,249	99
Marzo	29.48	50,100	8,122	58,222	1.41	1,211	99

Abril	39.3	71,211	1,556	72,767	1.76	1,282	164
Mayo	28.07	43,585	3,041	46,626	1.77	1,144	94
Junio	16.87	18,278	2,057	20,335	2.03	1,524	63
Julio	30.73	52,326	3,376	55,702	1.59	1,580	140
Agosto	31.85	41,259	6,103	47,362	1.91	1,296	117
Septiembre	14.78	14,752	2,068	16,820	2.19	1,275	47
Octubre	18.12	21,276	4,340	25,616	1.91	1,194	58
Noviembre	39.38	51,901	7,507	59,408	1.77	1,156	122
Diciembre	42.97	60,460	5,310	65,770	1.91	1,419	178
Total	**29.75**	**541,331**	**54,792**	**596,123**	**1.7**	**1,282**	**1,299**

La dotación de los sistemas y servicios urbanos de agua potable, saneamiento, transporte público y vialidades se complica cada vez más debido en parte, al crecimiento demográfico y la limitada capacidad de respuesta de administración pública. Los recursos naturales como el agua, el aire y el suelo que son vitales para el desarrollo económico se siguen deteriorando como resultado de las políticas y prácticas urbanas insuficientes, así como del constante incremento en el radio de impacto de las áreas urbanas.

Valoración de conservación

A fin de tener un referente sobre 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 en la fase previa al desarrollo del proyecto que se analiza en la presente MIA, se aplicaron algunos valores cualitativos y se construyó una matriz que se sintetizó en la siguiente tabla

TABLA IV-76. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el sitio del proyecto
Geoformas	Original	5	3
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	2

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el sitio del proyecto
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	3
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesiones	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	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	3
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura)	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
RESULTADOS			18

TABLA IV-77. ESCALA DE CALIFICACIÓN.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
30-40	Calidad ambiental óptima
20-29	**Calidad ambiental media**

9-19	Calidad ambiental Baja

Conforme al análisis anterior donde tenemos un valor de 18 tenemos que el Sistema Ambiental del proyecto presenta **Calidad Ambiental Baja**, teniendo una geoforma que ha sido escasamente modificada, el suelo se encuentra moderadamente erosionado, se muestran regiones con remoción de cobertura vegetal, así como la evidente penetración antrópica. Áreas urbanizadas_ como el vivo Resort desarrollo de primer nivel más de 20 fraccionamientos en desarrollo _ vía de comunicación de primer nivel brechas de terracerías, tiraderos clandestinos Concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural. A continuación, se describe el estado por componente ambiental:

Respecto al suelo, en el sitio del proyecto predominan los suelos arenosoles y en la mayor parte del SA los suelos vertisoles, los primeros se ubican en una topoforma de llanura y los segundos en sierra baja, en los terrenos planos se observa que hubo uso agrícola previo al desarrollo de conjuntos inmobiliario. A continuación, se presentan una serie de imágenes que muestran condiciones del suelo en el sitio del proyecto y en el SA.

Ilustración IV-73. Panorámica del tipo de suelo en el SA y el predio donde se emplaza el proyecto.

Respecto de la calidad del aire, se observa que en el SA, la principal fuente generadora de emisiones corresponde a las fuentes móviles que circulan por la carretera federal 200 que va desde la ciudad de Tepic, Estado de Nayarit a Puente Talismán en el Estado de Chiapas ya en la frontera internacional con Guatemala, comunica las ciudades mexicanas de Tapachula y Tepic a lo largo de la costa

mexicana del Pacífico por lo cual es un eje importante de comunicaciones en la zona ya que cruza por Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas; tiene una longitud de cerca de 2,000 km. y esta cuenta con varios desvíos a importantes centros de población.

Ilustración IV-74. Panorámica de la calidad del aire presente en el SA nótese la presencia de áreas abiertas a la agricultura torres eléctricas en el SA.

Respecto del recurso agua, el cuerpo de agua más cercano es el océano pacífico y donde no se ven indicios de contaminación y que forma parte del principal atractivo de la zona por la belleza de las vistas por otra parte está la laguna de Malinaltepec que como se ha mencionado presenta problemas de eutroficación y deterioro por las actividades antrópicas

Ilustración IV-75. Océano pacifico vista desde el predio.

Ilustración IV-76. Laguna de manialtepec vista área.

Con relación a la cobertura de la vegetación, y por las observaciones y mediciones en el campo se encontró la presencia de una zona muy alterada debido a la presencia de la agricultura y ganadería para la zona con Selva Baja Caducifolia donde se ha perdido diversidad dominando una sola especie para la zona del proyecto hay presencia de relictos de vegetación de dunas costeras.

Ilustración IV-77. Dominancia de acacias dentro del SA indicador de pérdida de biodiversidad.

Ilustración IV-78. Vegetación de dunas en el predio y en el SA.

En el caso de la Fauna, debido a las condiciones topográficas del área de influencia y a las actividades antropogénicas que se practican en la zona, los grupos de fauna (aves, mamíferos y reptiles) se han acostumbrado a la presencia humana; sin embargo los mamíferos mayores se han desplazado hacia lugares más conservados, buscando sitios de refugio y anidamiento como las cañadas y escurrimientos.

Por lo anterior, se concluye que el Sistema Ambiental original, en el área de estudio, se encuentra afectado por los procesos antropogénicos y naturales, en este sentido las especies de fauna se ven afectadas por la fragmentación de la cubierta vegetal natural, de continuar esta tendencia conforme pase el tiempo, en un futuro se incrementará la perdida de espacios para la reproducción, alimento y percha, restringiendo el área de movilidad de las especies presentes.

La ejecución del proyecto, representa un impacto significativo; sin embargo y de acuerdo a las dimensiones, se puede decir que se trata de un proyecto puntual, en donde con una adecuada supervisión ambiental y una capacitación inicial a los trabajadores, se pueden minimizar significativamente los impactos al suelo, agua, atmósfera, vegetación y fauna.

Ilustración IV-79. Evidencia de la fauna silvestre que se distribuye en el SA.

Entendiendo el hábitat como un lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal, más concretamente, es la colección de recursos y condiciones necesarias para su ocupación en un espacio y tiempo dado. (Garshelis, 2000), se observó que en las áreas colindantes al SA existen localidades rurales que se desarrollan con actividades agropecuarias produciendo que desde el punto de vista ecosistémico, el SA no sea totalmente prístino, por lo tanto tenemos un potencial bajo en hábitat para las especies que ahí se encuentran, desde el punto de vista humano el potencial es alto debido a las oportunidades de empleo y de cobertura de las necesidades básicas.

Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura

El SA se ubica entre diversos predios que se promueven para desarrollos inmobiliarios la zona turística que se encuentra paralelo al borde norte de la laguna de Manialtepec donde se encuentra la carretera N 200 . A continuación, se ilustran los principales cambios ambientales que se observan.

Ilustración IV-80. Presencia de agricultura y desarrollos inmobiliarios y turísticos en un radio de 1 Km.

Ilustración IV-81. Diversas promociones de inversión en desarrollos inmobiliarios en palmarito.

Ilustración IV-82. En algunos anuncios aluden a la regularización ante autoridades federales y municipales

Como se da cuenta en las imágenes anterior se alienta a los inversionistas para la compra de lotes para la construcción de casas de playa.

CAPITULO V

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La Evaluación del Impacto Ambiental se define como la identificación y valoración de los impactos potenciales de proyectos, planes, programas o acciones relativos a los componentes físico-químicos, bióticos y socioeconómicos del entorno ambiental.

El objetivo principal del proceso de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es el de considerar el medio ambiente en la planificación y la toma de decisiones a fin de definir actuaciones en el desarrollo del proyecto, considerando las etapas de que pudieran tener afectaciones sobre el medio ambiente, así como su nivel de significancia durante el mismo.

Para determinar dichas alteraciones ambientales, en el presente capítulo se realizó un procedimiento que ayuda a la identificación de los posibles impactos ambientales, que las obras y actividades del proyecto pudieran ocasionar durante cada una de las etapas de su desarrollo, para posteriormente evaluarlos.

Tal procedimiento responde a los requerimientos establecidos en la legislación ambiental Federal

V.1 PROCESO METODOLÓGICO

Los pasos que se llevaron a cabo se describen a continuación:

1. Identificación

De acuerdo a la revisión bibliográfica revisada, resulta conveniente la complementación o combinación de métodos de evaluación desarrollados para poder cubrir las necesidades específicas de la Evaluación del proyecto.

La selección de la metodología depende de las características y las actividades a realizar en el proyecto, se realizaron recorridos en la zona delimitando el área de influencia e identificando las características ambientales, físicas y sociales. 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 realizarán

De acuerdo a la selección de metodologías seleccionadas para la Evaluación de Impacto Ambiental se utilizó:

1.-Lista de chequeo. - Identificación de los posibles impactos.

2.- Matriz de identificación. - Análisis general de los impactos ambientales de acuerdo a los factores ambientales, socio económico en función de las actividades a implementarse.

3.-Matrices de valoración de Leopold y cribado. -Valoración de la magnitud de los posibles impactos significativos.

Se analizaron las actividades consideradas en las diferentes etapas del proyecto, identificando la magnitud de los impactos ambientales para proponer las medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental que pudiera ser afectado.

Para la evaluación de los impactos ambientales se consideraron las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas contempladas en el mismo. Para la identificación y evaluación del impacto ambiental se utilizó la metodología de tipo general, basada en el método de matrices causa-efecto elaborada por Leopold (1971).

La evaluación de los impactos ambientales del proyecto se analizó de la siguiente manera:

1. Identificación de los factores de cambio.

2. Indicadores de impacto. Conformados por los componentes ambientales representados en el sistema ambiental, así como los subcomponentes.

3. Evaluación de impactos. A partir de la construcción de matrices de Leopold se identificaron los posibles impactos, realizando una evaluación cualitativa.

4. Análisis y descripción de los impactos.

2. Caracterización y análisis.

Análisis Cualitativo:
Este método permite la valoración de los impactos ambientales y el estado actual del territorio. Cabe mencionar que es importante considerar que no siempre lo más importante es la cantidad de los recursos con los que se cuenta en el sistema ambiental, sino la calidad y la vulnerabilidad de los mismos.

Por medio de una serie de atributos de tipo cualitativo y sus diferentes criterios establecidos en la bibliografía (Conesa, 2010), se realiza la caracterización de los impactos ambientales que generará el proyecto. Se desarrolla el análisis de cada uno de los impactos ambientales con cada uno de los atributos, haciendo énfasis en el análisis de los impactos acumulativos y residuales.

A partir de la caracterización cualitativa de los impactos ambientales detectados durante la etapa de identificación servirá para complementar las técnicas a seguir para la evaluación de impactos.

Evaluación

Se establecen valores a cada uno de los criterios de los atributos de los impactos ambientales caracterizados anteriormente. Con ello se evalúa la importancia y magnitud de cada impacto ambiental y después se efectúa una evaluación final.

Posteriormente, se realiza el análisis y determinación del significado de los impactos ambientales negativos con base a los resultados obtenidos en la evaluación final. Para concluir con su jerarquización de acuerdo con su significancia.

V.2 INFORMACIÓN REQUERIDA PARA REALIZAR LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Para desarrollar la metodología propuesta, se tomó en cuenta el análisis de la información del proyecto, los instrumentos jurídicos que le aplican y el estado actual del Sistema Ambiental, todo eso generado en los capítulos anteriores:

- *La **descripción del proyecto***: Se toma en cuenta la naturaleza del proyecto y se identifican las obras y actividades del proyecto que pudieran generar una afectación.

- La ***descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental***: Se toman en cuenta las características generales, y se hace un análisis del sistema ambiental para determinar los componentes y/o factores que van a ser afectados por el proyecto.

- La ***vinculación de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental***: Se toman en cuenta los elementos jurídicos para saber cuándo el componente y/o factor ambiental que recibirá una afectación se encuentra reconocido por instrumentos jurídicos (*Programas de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca - POERTEO*).

V.3 TÉCNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Durante este proceso metodológico, se utilizó la técnica de matrices de interacción, la cual son cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las actividades del proyecto que causarán algún impacto, y en la otra los componentes y factores ambientales receptores de los efectos.

V.3.1 Identificación de obras y actividades del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales

Se determinaron las actividades y componentes ambientales del proyecto que provocarán impactos ambientales.

Para desarrollar la tabla de las acciones del proyecto, éste, se organizó en una estructura jerárquica, el primer nivel corresponde a cada una de las etapas del proyecto, el segundo nivel (segunda columna), a las distintas acciones que comprende cada etapa y que pueden ser causantes de impacto, en la tercera columna se ubica el parámetro ambiental considerado para la evaluación de impacto.

Tabla V-1. Obra y actividades del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales

ETAPA	ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	PARAMETRO AMBIENTAL
Preparación del sitio	Delimitación, Desmonte despalme Trazo Y Nivelación	Flora	Diversidad y abundancia de especies
		Fauna	Diversidad y abundancia de especies
		Paisaje	Calidad estética
		Aire	Ruidos
			Polvos
			Calidad del aire
		Agua	Generación de aguas residuales
		Socioeconómico	Generación de empleos
			Economía local
		Suelo	Permeabilidad
			Calidad del suelo
			Ruidos y vibraciones
			Generación de residuos
Construcción	Excavaciones Cimentación Rellenos y Compactación Edificación Instalaciones Acabados Albercas	Suelo	Calidad del suelo
			Permeabilidad
			Ruidos y vibraciones
			Generación de residuos
		Aire	Calidad del aire
			polvos
		Flora	Diversidad y abundancia de especies
		Fauna	Diversidad y abundancia de especies
		Agua	Generación de aguas residuales
		Paisaje	Calidad estética
		Socioeconómico	Generación de empleos
			Economía local
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento a las redes de servicio y Áreas Verdes Recolección de RSU	Agua	Generación de aguas residuales
		Aire	Ruidos
		Suelo	Generación de residuos
		Paisaje	Calidad estética
		Socioeconómico	Generación de empleos
			Economía local

V.3.2 Identificación de las interacciones proyecto – ambiente del Sistema Ambiental

Después de haber determinado las obras y actividades que se desarrollarán en el proyecto y los componentes ambientales del Sistema Ambiental, se utilizó la técnica de Matrices de interacción, para identificar posibles alteraciones ambientales a partir de las actividades consideradas para el proyecto.

V.3.2.1 Matriz de interacción

Esta técnica permite identificar en forma de tabla, la cuantificación de las actividades y etapas que se generarán en cada proceso, relacionándolos por componente y factor ambiental del Sistema Ambiental.

La matriz se conforma de la siguiente manera, por una parte, los impactos ambientales identificados (columnas), y por otra, las actividades del proyecto (filas). A partir de esta matriz se analizaron las interacciones posibles entre cada uno de los impactos ambientales seleccionados con cada una de las actividades del proyecto.

Con el análisis de la matriz se identificaron un total de 93 interacciones, de las cuales 28 se presentan en la etapa de preparación del sitio, 54 en la etapa de construcción, 11 en la etapa de operación y mantenimiento la etapa de abandono del sitio no está considerado por no aplicar al proyecto.

A continuación, se presenta la tabla de resultados de la matriz de identificación de interacciones

Tabla V-2. Matriz de identificación de interacciones

	Medio	Abiótico										Biótico		Socioeconómico		Perceptual
	Componente	Aire			Suelo				Agua			Flora	Fauna	Social	Económico	Paisaje
Actividades del proyecto	Actividad	Calidad del aire	Ruidos	Polvos	Calidad del suelo	Permeabilidad	Vibraciones	Generación de residuos	Subterránea	Flujo hidráulico	Generación de aguas	Diversidad y abundancia de especies	Diversidad y abundancia de especies	Generación de empleos	Economía local	Calidad estética
Preparación del sitio	Delimitación, Desmonte y Despalme	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Trazos y nivelación	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Construcción	Excavaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X
	Cimentación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Rellenos y compactación	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X
	Edificación (Soportes verticales, horizontales muros lozas y pisos)	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	
	Instalaciones (sanitarias, hidráulica, eléctricas y de datos		X	X			X	X			X			X	X	
	Acabados (Aplanados, plafones losetas, pintura, carpintería y herrería)		X	X			X	X			X			X	X	X
	Construcción de albercas		X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X
Operación y mantenimiento	Mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes		X					X			X			X	X	X
	Recolección de RSU		X					X			X			X	X	X

V.3.3 Identificación y denominación de los impactos ambientales

Una vez identificadas las interacciones, se analizaron cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones entre las obras y actividades del proyecto con respecto a los procesos y factores ambientales que se alterarán.

A continuación, se presenta los **impactos ambientales identificados,** para el monitoreo y control de sus efectos en el ambiente.

Tabla V-3. identificación de los impactos ambientales generados por el proyecto

Medio	Componente	Parámetro ambiental	Impacto ambiental
Abiótico	Aire	Calidad del aire	Contaminación atmosférica por vehículos y maquinaria.
		Ruidos y vibraciones	Alteración al confort sonoro y vibraciones del suelo
	Suelo	Contaminación del suelo	Por posibles derrames y contaminantes.
		Alteración del suelo	Por la remoción de la capa vegetativa
	Agua	Perdida de infiltración	Por el sellamiento del suelo construcción de viviendas
Biótico	Flora y fauna	Alteración del habitad	Disminución a la abundancia y desplazamiento
Socioeconómico	Económico	Empleo	Generación de empleos directos e indirectos.

Cabe mencionar que los impactos ambientales se generan por diversas causas y en diferentes momentos; en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto.

Con base a lo anterior se elaboró una tabla, en la que se detallan cuántos y cuáles son los impactos ambientales que se generarán en cada etapa y las causas que les dará origen.

Tabla V-4. Causas de los impactos ambientales negativos

Contaminación atmosférica	
ETAPA	**CAUSA**
Preparación del sitio	Por la generación de polvos al delimitar, desmontar y despalmar el sitio.
Construcción	Por la generación de gases de combustión y polvos generados por parte del uso de la maquinaria y equipo.
Operación	Por el tránsito de vehículos en la zona. Acumulación de residuos

Alteración al confort sonoro	
ETAPA	**CAUSA**
Preparación del sitio	Por la generación de ruido por parte de las actividades de desmonte y despalme.
Construcción	Por la generación de ruido por parte del uso de la maquinaria y equipo
Operación	Alteración mínima dentro del predio por actividades de mantenimiento
Pérdida de la capa orgánica del suelo	
ETAPA	**CAUSA**
Preparación del sitio	Por la remoción de materia orgánica durante el desmonte y despalme de los individuos de flora existentes en el polígono del proyecto
Construcción	Por la compactación del suelo para la construcción de viviendas.
Operación	Por la circulación de vehículos en calles definidas.
Alteración en la calidad del suelo	
ETAPA	**CAUSA**
Preparación del sitio	Manejo indebido y/o disposición final de los residuos que se generen.
Construcción	Mal manejo y/o disposición final de los residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos que se generen, así como el inadecuado manejo de las aguas residuales.
Operación	Manejo inadecuado y disposición final de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen, así como el mal manejo de las aguas residuales.
Disminución de la calidad del paisaje	
ETAPA	**CAUSA**
Preparación del sitio	Por la afectación a la vegetación existente en el predio
Construcción	Por el retiro de ejemplares del sitio y traslado a otro lugar de los mismos, modificación en el predio por la construcción de viviendas. Por rebasar los límites de construcción establecidos en el reglamento.
Operación	Por el tipo de alumbrado en las viviendas.
Pérdida de individuos de flora	
ETAPA	**CAUSA**
Preparación del sitio	Por la remoción de individuos de flora durante el desmonte y despalme

Construcción	Por el retiro de ejemplares de importancia del sitio y traslado a otro lugar de los mismos.
Operación	No hay interacción
Afectación de individuos de fauna	
ETAPA	**CAUSA**
Preparación del sitio	Por ruido generado durante el tránsito de la maquinaria.
Construcción	Por el movimiento de personal en el área del predio y por el ruido.
Operación	No hay interacción los organismos por naturaleza se desplazan a otros sitios.

V.4 Caracterización y Análisis

V.4.1 Caracterización de los impactos ambientales.

Naturaleza del Impacto.

Está definida por el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Se contempló a su vez una tercera clasificación (x), la cual podría ser utilizada en el caso de que la existencia de impactos de difícil calificación o sin estudios o información suficientes.

Conesa Fdez. – Vítora, indica que un impacto ambiental se caracteriza por los siguientes 10 atributos de tipo cualitativo:

- **Intensidad (IN):** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico donde actúa. Se le asignan valores entre 1 (destrucción mínima) y 8 (expresa una destrucción total).
- **Extensión (EX):** Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del proyecto, si el efecto es muy localizado es puntual tomando el valor de (1), si es parcial (2) y extenso (4).

- **Momento (MO):** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado; si el tiempo es nulo o < a 1 año será inmediato (4), mediano plazo de 1 a 5 años (2), largo plazo > a 5 años (1).

- **Persistencia (PE):** Tiempo que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si dura

menos de 1 año es fugaz (1), si dura 1 a 10 años es temporal (2) y si es mayor a 10 años el efecto es permanente (4).

- **Reversibilidad (RV):** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a través de medios naturales. Si es a corto plazo (1), mediano plazo (2) y si es irreversible (4).

- **Sinergia (SI):** Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales. Si no es sinergia (1), sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

- **Acumulación (AC):** Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste, de manera continua o reiterada, Si la Acumulación es simple (1) y si es acumulativo (4).

- **Efecto (EF):** Forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Puede ser directo (4) o indirecto o secundario (1).

- **Periodicidad (PR):** Regularidad de manifestación del efecto, continuos (4), periódicos (2) y discontinuos (1).

- **Recuperabilidad (MC):** Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. Si es totalmente recuperable de manera inmediata (1), recuperable a mediano plazo (2), si es recuperable parcialmente, el efecto será mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

Derivado de estas definiciones se resumen en la tabla los criterios y las escalas de evaluación; estos datos se fundamentan en la metodología de Conesa Fernández - Vítora (1995).

Tabla V-5. Criterios de la Valoración de los atributos

ATRIBUTO	CLAVE	CRITERIO	ESCALA.	
Intensidad	(IN)	*Baja.* Su efecto tiene una modificación mínima del factor considerado	B Baja	1
		Mediana. Su efecto provoca alteraciones en algunos de los factores del medio del Sistema Ambiental.	M Media	2nn
		Alta. Su efecto provoca alteraciones en todos los factores del medio del SAR	A Alta	4
		Muy alta. Su efecto provoca una modificación en los factores del medio y/o procesos fundamentales de funcionamiento.	MA Muy alta	8
		Total. Destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto	T Total	12

Extensión	(EX)	*Puntual.* Cuando la acción impactante produce un efecto en áreas específicas dentro del polígono del proyecto. *Parcial.* Cuando la acción produce un efecto en todo el polígono del proyecto *Extenso.* Cuando la acción produce un efecto más allá del polígono del proyecto, pero dentro del Sistema Ambiental. *Total.* Cuando la acción produce un efecto más allá del Sistema Ambiental *Critica.* Cuando la acción produce un efecto puntual, pero se produce en un lugar crítico.	**Pu** Puntual **Pa** Parcial **E** Extenso **T** Total **C** Crítico[1]	1 2 4 8 +4
Efecto	(EF)	*Indirecto*. El efecto no tiene incidencia inmediata en algún factor, pero si una relación próxima. *Directo.* El efecto tiene incidencia inmediata en el factor.	**I** Indirecto **D** Directo	1 4
Momento	(MO)	*Largo plazo*. Cuando el tiempo trascurrido es mayor a 5años. *Mediana plazo.* Cuando el tiempo transcurrido es de 1 a 5 años. *Inmediato.* Cuando el tiempo transcurrido es inmediato. *Crítico.* Cuando se genera la acción es un momento crítico de funcionamiento del factor. (ej. anidaciones, migraciones aves).	**L** Largo plazo **M** Mediano plazo **I** Inmediato **C** Crítico[2]	1 2 4 +4
Persistencia	(PE)	*Fugaz*. Cuando el tiempo de permanencia es menor a 1 año. *Temporal.* Cuando el tiempo de permanencia es de 1 a 5 años. *Permanente.* Cuando el tiempo de permanencia es mayor a 5 años.	**F** Fugaz **T** Temporal **P** Permanente	1 2 4
Periodicidad	(PR)	*Discontinuo.* Cuyo efecto se manifiesta varias veces de forma irregular en el tiempo. *Periódico.* Cuyo efecto se manifiesta varias veces de forma regular en el tiempo. *Continuo.* Cuyo efecto se manifiesta ininterrumpidamente a través del tiempo.	**D** Discontinuo **P** Periódico **C** Continuo	1 2 4
Sinergia	(SI)	*Sin sinergismo.* Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. *Sinérgico.* 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.	**SS** Sin sinergismo **S** Sinérgico **MS** Muy sinérgico	1n n N 2 4

Acumulación	(AC)	*Simple.* Cuando no existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del Sistema Ambiental. *Acumulativo.* Cuando existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del Sistema Ambiental.	S Simple A Acumulativo	1 4
Reversibilidad	(RV)	*Corto plazo*. Cuyo efecto puede retornar de forma natural en menos de 1 año. *Medio plazo.* Cuyo efecto puede retornar de forma natural de 1 a 10 años. *Irreversible.* Alteración imposible de reparar por la acción natural.	**C** Corto plazo **M** Mediano plazo **I**rreversible	1 2 4
Recuperabilidad	(MC)	*Inmediatamente.* Cuyo efecto puede retornar por medios humanos al término de la acción. *Medio plazo.* Cuyo efecto puede eliminarse con medidas correctoras en más de 1 año. *Mitigable.* Cuyo efecto puede minorarse con medidas correctoras (medidas de mitigación). *Irrecuperable.* Cuyo efecto no puede eliminarse aun con medidas correctoras (residual).	**In** Inmediata **MP** Medio plazo **M** Mitigable **I**rrecuperable	1 2 4 8
I=+/- {3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC+ EF+PR+MC}				

[1]Si el área cubre un área especialmente importante, la valoración será cuatro unidades superior

[2]Si el impacto se presenta en un momento (crítico), la valoración será cuatro unidades superior

Una vez identificados los impactos en la matriz de evaluación, se realizó la evaluación numérica de la importancia de los impactos ocasionados por las obras y actividades del proyecto sobre los componentes y sus atributos de acuerdo a cada una de las etapas en la zona del proyecto en el área de influencia, la importancia y el valor del impacto (I), considerada como el efecto de una acción sobre un factor ambiental, se deriva del siguiente algoritmo:

I=NA {3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC+ EF+PR+MC}

Donde:

- **NA**: Naturaleza del impacto sobre el parámetro ambiental
- **I**: Importancia del impacto sobre el parámetro ambiental
- **IN**: Intensidad del impacto sobre el parámetro ambiental
- **EX**: Extensión del impacto sobre el parámetro ambiental
- **MO**: Momento del impacto sobre el parámetro ambiental
- **PS**: Persistencia del impacto sobre el parámetro ambiental
- **RV**: Reversibilidad del impacto sobre el parámetro ambiental
- **SI**: Sinergia del impacto sobre el parámetro ambiental

- **AC**: Acumulación del impacto sobre el parámetro ambiental
- **EF**: Relación Causa-Efecto del impacto sobre el parámetro ambiental
- **PR**: Periodicidad del impacto sobre el parámetro ambiental
- **MC**: Recuperabilidad del impacto sobre el parámetro ambiental

Resulta entonces que, con esta operación aritmética, el valor mínimo de impacto que pueda tener una acción es de 13 y el valor máximo es de 100.

Para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales, se establecieron las siguientes clases de importancia de impacto:

- Impacto Irrelevante (o compatibles) cuando presentan valores menores a 25.
- Impacto moderado cuando presentan valores entre 26 y 50.
- Impacto severo cuando presentan valores entre 51 y 75.
- Impacto critico cuando presenta valores mayores a 75.

Es conveniente mencionar que se consideraron estas clasificaciones por el tipo de impactos identificados, estas clases de importancia cuentan con un rango establecido para los impactos identificados, correspondiente a la metodología de Conesa Fernández - Vítora (1995). Este criterio de jerarquización puede aplicarse tanto a impactos perjudiciales, o de naturaleza negativa (-), como beneficiosos, o de naturaleza positiva (+).

Impacto irrelevante: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de aplicación de medidas de prevención y mitigación.
Impacto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa de la aplicación de medidas de protección y mitigación intensivas, que es posible la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, pero toma cierto tiempo. Pero para ello es conveniente apoyarse de ciertas medidas de mitigación.

Impacto severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas de protección o mitigación, y en el que, aun aplicando las medidas, la recuperación precisa un período de tiempo considerable.

Impacto crítico: Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación. A continuación, se determina la clasificación de cada impacto ambiental de acuerdo a su evaluación numérica de la importancia del impacto.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

Conforme al algoritmo presentado y con los valores asignados a los criterios de los 10 atributos, se presenta la Matriz de importancia de los impactos ambientales.

De acuerdo a lo anterior se le asignó un valor numérico de manera cualitativa y subjetiva a cada atributo por las obras y actividades del proyecto sobre los efectos a los componentes ambientales y sus atributos de acuerdo a cada una de las etapas del proyecto, tanto en la zona del proyecto como en el área de influencia.

La valorización de los impactos se muestra en las siguientes tablas cada una corresponde a las diferentes etapas del proyecto, en dichas tablas se presentan los diferentes sistemas presentes, el tipo de impacto en donde se presentará por la actividad a realizar.

V.4.2 **Etapa de preparación del sitio.**

De acuerdo al cronograma de actividades descritas en el capítulo 2 para la etapa de preparación del sitio son las siguientes:

- Delimitación, desmonte y Despalme.
- Trazo y nivelación

A continuación, se exponen los valores que fueron determinados en el proceso de análisis realizados para cada uno de los atributos en la etapa de preparación del sitio

Tabla V-6. Valoración de la importancia de los impactos del proyecto en la etapa de Preparación Del Sitio

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO														
SISTEMA	**IMPACTO**	**COMPONENTES**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**IMPORTANCIA DE IMPACTO**	**CLASES**
MEDIO ABIÓTICO	**AIRE**	Calidad del aire	4	4	4	1	2	1	4	4	2	2	**40**	Moderado
		Ruidos	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2	**42**	Moderado
		Polvos	8	4	4	2	2	2	4	4	2	2	**54**	Severo
	SUELO	Calidad del suelo	8	2	4	4	4	4	4	4	4	4	**60**	Severo
		Permeabilidad	8	2	4	4	4	4	4	4	4	8	**64**	Severo
		Vibraciones	4	2	4	2	2	2	4	4	2	2	**38**	Moderado
		Generación de residuos	4	2	4	2	2	2	4	4	2	2	**38**	Moderado
	AGUA	Subterránea	2	2	2	4	1	1	1	1	1	2	**23**	Irrelevante
		Flujo hidráulico	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	**21**	Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	2	1	2	2	2	2	1	4	2	2	**25**	Moderado
MEDIO BIÓTICO	**FAUNA**	Diversidad y abundancia de especies (FAUNA)	8	2	8	4	2	2	4	4	4	4	**60**	Severo
	FLORA	Diversidad y abundancia de especies (FLORA)	8	2	8	4	4	4	4	4	4	4	**64**	Severo
SOCIOECONÓMICO	**SOCIAL**	Generación de empleos	8	8	4	2	0	0	4	4	2	0	**56**	Severo
	ECONÓMICO	Economía local	8	8	4	4	0	0	4	4	2	0	**58**	Severo
PERCEPTUAL	**PAISAJE**	Calidad estética.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	**40**	Moderado

Los resultados que se observan en la tabla de valoración de impactos para la etapa de preparación del sitio, de los 15 componentes ambientales considerados en el análisis, 2 son considerados como irrelevantes, 6 son catalogados como moderados negativos, 5 como severos negativos y 2 como severos positivos

El análisis realizado nos arrojó impactos negativos en los diferentes componentes, en el medio abiótico referente al componente Aire este se verá afectado por la generación de polvos, partículas suspendidas y ruido, producto de la movilización y ocupación de maquinaria, el suelo por la pérdida de permeabilidad, su calidad, vibraciones y contaminación por residuos sólidos, y por la generación de aguas residuales.

El medio biótico se puede ver afectado tanto la flora debido a la remoción de la vegetación en el área afectando especies de importancia ecológica así como el desplazamiento de fauna por destrucción de su hábitat.

De igual forma el paisaje se verá afectado por la remoción de la vegetación presente en el predio.

Cabe hacer mención que el predio a utilizar ya está impactado y se encuentra en regularización ante la PROFEPA debido al aperturamiento de un camino sin autorización, estos terrenos anteriormente fueron usados para el pastoreo, la ganadería y cultivo, sin embargo, hay que mencionar que por estar en desuso la vegetación presenta una cierta recuperación, presentando especies generalmente opuntias, buceras, cactáceas, entre otras en este proceso de análisis se consideró como vegetación en proceso de recuperación.

El caso de las corrientes superficiales e intermitentes no sufrirán alteraciones debido a que el proyecto se encuentra alejado de estos cuerpos de agua, y no causará afectaciones ambientales de forma directa

Para el caso socioeconómico presenta un impacto severo positivo debido a la generación de empleo que este tendrá en la región.

A continuación, se presenta la Tabla donde se muestra la valoración de impactos para la etapa de preparación del sitio, en ella se observa que la mayoría de los impactos son moderados y que no se presentan impactos severos o críticos.

Tabla V-7. Matriz de valoración de impactos para la etapa de Preparación Del Sitio

Matriz de valoración de impactos				
Factor	**Irrelevantes o Compatibles**	**Moderados**	**Severos**	**Críticos**
Aire		Calidad del aire (-)		
		Ruidos (-)		

			Polvos (-)	
Suelo			Calidad del suelo (-)	
			Permeabilidad (-)	
		vibraciones (-)		
		Generación de residuos. (-)		
Agua	Subterránea (-)			
	Flujo hidráulico (-)			
		Generación de aguas residuales (-)		
Flora			Diversidad y abundancia de especies (-)	
Fauna			Diversidad y abundancia de especies (-)	
Economía			Economía local (+)	
Social			Generación de empleos (+)	
Paisaje		Calidad estética (-)		

*Impactos negativos (-)

**Impactos positivos (+)

V.4.3 **Etapa de Construcción.**

Para este análisis al igual que la etapa de preparación del sitio se consideran las actividades descritas en el capítulo II, siendo estas las siguientes:

- Excavaciones
- Cimentación
- Rellenos y compactación
- Edificación (Soportes verticales, horizontales muros lozas y pisos)
- Instalaciones (sanitarias, hidráulica, eléctricas y de datos)
- Acabados (Aplanados, plafones losetas, pintura, carpintería y herrería)
- Construcción de albercas

A continuación, se exponen los valores determinados para cada uno de los atributos referidos anteriormente.

Tabla V-8. Valoración de la importancia de los impactos del proyecto en la Etapa De CONSTRUCCIÓN

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
SISTEMA	**IMPACTO**	**COMPONENTES**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**IMPORTANCIA DE IMPACTO**	**CLASES**
MEDIO ABIÓTICO	**AIRE**	Calidad del aire	4	4	4	2	1	2	4	4	2	1	**40**	Moderado
		Ruidos	4	4	4	2	1	2	4	4	2	1	**40**	Moderado
		Polvos	4	4	4	2	1	2	4	4	2	2	**41**	Moderado

	SUELO	Calidad del suelo	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	**46**	Moderado
		Permeabilidad	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	**46**	Moderado
		Vibraciones	4	2	4	2	1	2	1	4	2	2	**34**	Moderado
		Generación de residuos	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	**46**	Moderado
	AGUA	Subterránea	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	**20**	Irrelevante
		Flujo hidráulico	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	**21**	Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	2	1	4	4	2	1	4	4	4	2	**33**	Moderado
MEDIO BIÓTICO	**FAUNA**	Diversidad y abundancia de especies	4	4	4	4	1	4	4	4	1	4	**46**	Moderado
	FLORA	Diversidad y abundancia de especies	4	2	4	4	2	4	4	4	2	4	**44**	Moderado
SOCIOECONÓMICO	**SOCIAL**	Generación de empleos	8	4	4	4	0	0	4	4	2	0	**50**	Moderado
	ECONÓMICO	Economía local	8	4	4	4	0	0	4	4	4	0	**52**	Severo
PERCEPTUAL	**PAISAJE**	Calidad estética.	4	4	4	4	2	2	4	1	2	4	**43**	Moderado

Los resultados que se observan en la Matriz de valoración de impactos para la etapa de construcción, de los 15 componentes considerados en el análisis, 2 son considerados como Irrelevantes negativos. 11 son catalogados como moderados negativos y 1 como moderado positivos y 1 impacto severo positivo.

Es importante mencionar que para la etapa de construcción se tomara en cuenta el reglamento de arquitectura y construcción que tiene por objetivo mejorar la convivencia y la calidad de vida de todos los residentes, velando por la mejora de la conservación del entorno natural, por lo que las construcciones estarán apegas a las reglas de ocupación de suelo.

Para el componente Aire se identificaron impactos catalogados como moderados estos generados principalmente por la generación de ruido, polvos y por la emisión de partículas generadas por los vehículos automotores y tractocamiones y la propia actividad de construcción.

Con respecto al suelo se verá afectada la calidad al instalar pisos y losas de concreto afectando la permeabilidad en sitios específicos generando ruidos y vibraciones, así como la generación de residuos por parte de los trabajadores y del material que se ocupe.

El agua se considera afectación moderada por la generación de aguas residuales, no se verán afectados flujos de agua ni cuerpos de agua debido a que el proyecto está alejado de las corrientes.

El componente paisaje también se verá afectado moderadamente afectando la calidad visual en el sitio. cabe hacer mención que esta afectación será paulatina ya la construcción será por etapas considerando 10 años.

Por último, el componente socioeconómico su afectación será moderada positiva por la generación de empleo reflejándose en la economía local y regional.

En el análisis realizado no se observan impactos críticos ni severos en la etapa de construcción, como se da cuenta en la siguiente tabla de valoración de impactos para la etapa de construcción.

Tabla V-9. Matriz de valoración de impactos para la etapa de construcción.

Matriz de valoración de impactos				
Factor	**Irrelevantes o Compatibles**	**Moderados**	**Severos**	**Críticos**
Aire		Calidad del aire (-)		
		Ruidos (-)		
		Polvos (-)		
Suelo		Calidad del suelo (-)		
		Permeabilidad (-)		
		vibraciones (-)		
		Generación de residuos. (-)		
Agua	Subterránea			
	Flujo hidráulico			
		Generación de aguas residuales (-)		
Flora		Diversidad y abundancia de especies (-)		
Fauna		Diversidad y abundancia de especies (-)		
Economía			**Economía local (+)**	
Social		Generación de empleos (+)		
Paisaje		Calidad estética (-)		

V.4.4 **Etapa De Operación Y Mantenimiento.**

En las diferentes etapas del proyecto sometidas a evaluación, en esta se considera un tiempo de 50 años donde la principal actividad es la presencia de personas con actividades de descanso y recreación y donde se generarán residuos sólidos y líquidos principalmente para ello se implementará un programa de saneamiento a continuación se presenta la evaluación de los impactos generados en esta etapa

Mantenimiento general al fraccionamiento.

- mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes
- Recolección de RSU

A continuación, se presentan los valores determinados para cada uno de los atributos considerados.

Tabla V-10. Valoración de la importancia de los impactos del proyecto en la Etapa De Operación

ESTAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
SISTEMA	**IMPACTO**	**COMPONENTES**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**IMPORTANCIA DE IMPACTO**	**CLASES**
MEDIO ABIÓTICO	**AIRE**	Calidad del aire	1	1	4	2	1	1	4	4	1	2	**24**	Irrelevante
		Ruidos	1	1	4	2	1	1	4	4	1	2	**24**	Irrelevante
		Polvos	2	1	4	2	1	2	4	4	1	2	**28**	Moderado
	SUELO	Calidad del suelo	2	2	4	4	4	2	4	4	4	2	**38**	Moderado
		Permeabilidad	2	2	4	4	4	2	4	4	2	2	**36**	Moderado
		Vibraciones	1	1	4	2	2	2	1	1	1	1	**19**	Irrelevante
		Generación de residuos	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	**44**	Moderado
	AGUA	Subterránea	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	**17**	Irrelevante
		Flujo hidráulico	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	**20**	Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	8	4	4	2	2	4	4	4	4	4	**60**	Severo
MEDIO BIÓTICO	**FAUNA**	Diversidad y abundancia de especies	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	**34**	Moderado
	FLORA	Diversidad y abundancia de especies	2	2	4	4	2	2	4	4	2	4	**36**	Moderado
SOCIOECONÓMICO	**SOCIAL**	Generación de empleos	8	4	4	2	0	0	4	4	2	0	**48**	Moderado
	ECONÓMICO	Economía local	8	4	4	2	0	0	4	4	4	0	**50**	Moderado
PERCEPTUAL	**PAISAJE**	Calidad estética.	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	**48**	Moderado

Los resultados que se observan en la de valoración de impactos para la etapa de operación, de los 15 componentes considerados en el análisis, 5 son considerados como irrelevantes negativos, 7 son catalogados como moderados negativos, 2 moderados positivos y 1 como severo negativos

En esta etapa del proyecto los impactos negativos disminuyen toda vez que la actividad se limita al mantenimiento de las instalaciones en general a la recolección de residuos sólidos urbanos y al tratamiento de aguas residuales.

El Aire será afectado por la emisión de gases contaminantes por la circulación de vehículos y la generación de polvos.

El suelo se impactará por la superficie que será sellada por las casas habitación donde se disminuirá la superficie de infiltración así mismo en las avenidas se presenta este impacto debido a la compactación debido a que las calles estarán revestidas si bien no se considera concreto o asfalto la compactación disminuye la infiltración.

El componente agua será impactado potencialmente por la generación de aguas residuales donde un manejo inadecuado será causante de la contaminación de los mantos freáticos, en el predio no se encuentra corrientes de tipo permanente o intermitente que pueda ser azolvadas.

El factor la flora y fauna el impacto es considerado como inmoderados negativos toda vez que se consideran áreas verdes con vegetación nativa dentro de cada uno de los lotes.

El paisaje será impactado por la construcción de las casas y que se pretende mitigar con la instalación de vegetación nativa.

Por último, el componente socioeconómico su afectación será moderada positiva por la generación de empleo reflejándose en la economía local y regional

En el análisis realizado no se observan impactos críticos y solo un severos en esta etapa del proyecto, como se puede observar en la tabla "Matriz de valoración de impactos" para la etapa de operación que a continuación se presenta:

Tabla V-11 Matriz de valoración de impactos para la Etapa De Operación.

Matriz de valoración de impactos				
Factor	**Irrelevantes o Compatibles**	**Moderados**	**Severos**	**Críticos**
Aire	Calidad del aire (-)			
	Ruidos (-)			
		Polvos (-)		
Suelo		Calidad del suelo (-)		
		Permeabilidad (-)		
	vibraciones (-)			
		Generación de residuos. (-)		
Agua	Subterránea			
	Flujo hidráulico			
			Generación de aguas residuales (-)	
Flora		Diversidad y abundancia de especies (-)		
Fauna		Diversidad y abundancia de especies (-)		
Economía		Economía local (+)		
Social		Generación de empleos (+)		
Paisaje		Calidad estética (-)		

V.4.5 **Importancia y valoración de los impactos ambientales.**

Debido a que en la zona existen presos de cambio los impactos identificados pueden tener una tendencia irrelevante con la aplicación de las medidas de control de impactos, del análisis se desprende la factibilidad del proyecto toda vez que no se presentan impactos críticos, presentándose solo impactos moderados y severos negativos afectando potencialmente al aire, suelo, paisaje, flora y fauna.

Según la carta de Uso de suelo y Vegetación serie VI de INEGI en el paraje palmarito predomina la agricultura, sin embargo estas prácticas han ido cambiando desde hace 10 años, para volverlas de uso habitacional donde este proceso se acentúa en los predios que colindan directamente con el Océano pacifico, ya que éstos terrenos se consideran como arenales que no son aptos para la agricultura y es donde se encuentra una franja de vegetación bien conservada de aproximadamente 250 metros con una longitud de 3.0 Kilómetros.
En algunas secciones la práctica de la agricultura es colindante con el Océano pacifico.

Referente a los efectos catalogados como irrelevantes o compatibles, estos pueden ser prevenibles controlables y vigilados.

Para mantener este carácter de factibilidad es necesario la adopción de una serie de medidas correctivas y una planificación de los procedimientos de vigilancia y control de las labores de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

V.4.6 **Evaluación de impactos ambientales afectados en cada una de las etapas del proyecto.**

A continuación, se describen cada una de las interacciones establecidas entre los componentes, sus indicadores y las etapas del proyecto causantes de impacto. Identificando dentro de los factores impactados: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje y Socioeconómico.

PREPARACIÓN DEL SITIO.

Tabla V-12 Interacciones de causantes de impactos en etapa de Preparación del Sitio

ATMOSFERA	
Calidad del aire	Se verá afectado por las emisiones del uso de maquinaria y equipos que emplean combustibles fósiles por la generación de polvos debido a las actividades de desmonte, despalme y limpieza del predio.
Ruido	También es un generador de contaminante a la atmosfera, se causará ruido por las actividades del proyecto, principalmente por vehículos y maquinaria que se utilizarán para esta etapa, afectando directamente a la fauna silvestre creando perturbaciones y ahuyentamiento. El quipo y herramienta utilizados en esta esta etapa del proyecto son: motosierras, machetes hachas y vehículos tracto camiones principalmente utilizados para las actividades de rehabilitación de caminos de acceso. Cabe hacer mención que las actividades serán en horarios diurnos de lunes a sábado. Con un horario de 8 a 4 de tarde.
Polvos	Generados por el movimiento continuo de tierra, el movimiento de vehículos y maquinaria dentro del área del proyecto.
AGUA	
Corrientes perenes	En el predio no se encuentran corrientes de condición perenne, se encuentra a 5 kilómetros del cauce del rio Manialtepec, y a 1 kilómetros de la laguna de Manialtepec el cauce de este rio no genera conflicto con el proyecto ya que se comunica directamente con la Laguna y al drenar agua a la laguna facilita la apertura de la boca barra vertiendo el agua de la laguna al mar disminuyendo las posibilidades de inundación a la zona agrícola donde se ubica el predio.

Corrientes intermitentes	La corriente intermitente más cercana al proyecto son las corrientes que alimentan a la bocabarra de la laguna Manialtepec, que se encuentra a 3 kilómetros del proyecto por lo que las actividades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo no afectaran al corrientes.

Ilustración V-1 Cuerpos de agua más cercanos al predio

Aguas residuales	Se generarán aguas residuales por los obreros que laboren en la etapa de preparación del sitio, para el tratamiento se instalarán sanitarios portátiles con una empresa debidamente registrada a razón de un sanitario por cada quince trabajadores.
SUELO	
Permeabilidad	El impacto será directamente debido al sellamiento de las áreas construidas además de las áreas compactadas con revestimiento como con los caminos.
Vibraciones	Las vibraciones por el movimiento de la maquinaria y vehículos en general serán causante del ahuyentamiento de la fauna silvestre que será desplazada hacia lugares más conservados.
Residuos	Se generarán residuos sólidos urbanos debido al consumo de alimentos de los obreros en las actividades de limpieza, desmonte, despalme, trazo y nivelación del predio, así como las actividades que se realicen en la obra.
Residuos peligrosos	Existe la posibilidad que se presenten derrames accidentales por el uso de maquinaria pesada y por algunas herramientas que utilicen fluidos aceitosos, sin embargo, se consideran medidas precautorias para minimizar lo más posible esta posibilidad.
Residuos sólidos	El material vegetativo producto del desmonte se picará y se componteará a fin de que sea utilizada en las áreas verdes del proyecto, los ejemplares rescatados serán reubicados en las áreas verdes dentro del predio. En el caso de los residuos sólidos urbanos que se generen existirán contenedores exclusivos para depositar residuos orgánicos e inorgánicos, el predio contará con un área de comedor instalada provisionalmente para que el personal lo utilice y los residuos que sean generados se depositen en botes debidamente rotulados y tapados, los residuos generados, estos se trasladarán periódicamente al basurero administrado y controlado por el municipio.
Flora y fauna	Es fácil apreciar que las afectaciones estarán presentes considerando que existirá remoción de la cubierta vegetal y perturbación de fauna, sin

	embargo, es importante hacer énfasis en el estado actual en el que se encuentran los predios aledaños al proyecto presentan alteraciones antropogénicas ya que estos terrenos son usados como potreros y áreas de cultivo afectando la flora y fauna existentes en la zona, como se ha mencionado en la zona es acentuado el uso agrícola y en particular solo se conserva una franja paralelo a la playa donde la vegetación se encuentra buen conservado debido a que son arenales (dunas) no aptas para la agricultura , en los terrenos que se han dejado de cultivar presentan vegetación característico de los ecosistemas costeros y de la selva baja caducifolia en proceso de recuperación.
Paisaje	El impacto a este componente será acumulativo ya que en la zona dominan lo desarrollo inmobiliarios dentro de la zona agrícola como en los predios que colindan con el Océano pacifico debido que se consideran edificaciones unifamiliares el impacto es mitigable con la implementación de vegetación nativa.
Aspectos accidentales	En toda obra o actividad siempre está presente el factor riesgo, por lo que se implementara un programa de protección civil y seguridad laboral que incluye acciones de primeros auxilios, así como rutas de evacuación ante fenómenos meteorológicos y naturales
Generación de empleos y economía local	La ejecución del proyecto generará una derrama económica en la creación de empleos en el municipio de San Pedro Mixtepec ya que el personal que labore será demandante de bienes y servicios que será proveído y abastecidos en las localidades más cercanas
Economía regional	Una vez operando el proyecto, éste detonará el desarrollo regional ya que al ser un proyecto habitacional de descanso y recreación los usuarios serán locales, nacionales e internacionales

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Tabla V-13 Interacciones de causantes de impactos en etapa de Construcción

ATMOSFERA	
Calidad del aire	Componente ambiental que resultará afectado por el uso de la maquinaria y equipos que emplean combustibles como gasolina y Diesel, generando emisión de partículas suspendidas y emisiones a la atmosfera.
Ruido	Se generará principalmente por vehículos y maquinaria que se utilizarán para esta etapa, para mitigar esta actividad se verificará que todas las unidades que ingresen al predio cuenten con silenciadores.
Polvos	Producido por el movimiento de tierra, así como por el movimiento de vehículos y maquinaria por las distintas actividades dentro del área del proyecto para mitigarlo se usará agua cruda trasladada al sitio mediante pipas misma que se regará en el área para humedecerla y evitar la dispersión de polvo.
AGUA	
Corrientes perenes	Como se mencionó en el apartado de preparación del sitio, el predio del proyecto se encuentra fuera alejado del rio Malinaltepec, el cual no genera conflicto con el proyecto ya que al llegar cerca del mar se comunica directamente con la Laguna que lleva el mismo nombre y al drenar agua a la laguna facilita la apertura de la boca barra ocasionando con este fenómeno natural que los terrenos aledaños a la laguna no sean inundados disminuyendo las posibilidades de desbordamiento sin afectar directamente

	al predio ya que este se ubica a cuatro kilómetros de donde se presenta este fenómeno de apertura, de igual forma el proyecto. Cabe hacer mención que en ocasiones el cauce del rio sigue su trayectoria directa descargando sus aguas al mar, sin darse el fenómeno de apertura de la bocabarra, sin embargo, los pobladores que hacen uso de la laguna acuerdan internamente la apertura de esta para que el agua de la laguna salga y no inunde los terrenos de cultivo cercanos al área de la laguna.
Corrientes intermitentes	La corriente intermitente más cercana al proyecto son las corrientes que alimentan a la bocabarra de la laguna Manialtepec, que se encuentra a 3 kilómetros del proyecto por lo que las actividades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo no afectaran corrientes. La afectación que el proyecto tendrá en el predio con respecto al tema agua, en esta etapa es que se requerirá el uso de este líquido para las diferentes actividades constructivas para la compactación de caminos y calles trazo del mismo desarrollo del complejo etc. Es importante mencionar que el líquido a utilizar será agua cruda.
Aguas residuales	Se generarán aguas residuales por los obreros, para solucionar, se instalarán sanitarios portátiles con una empresa debidamente registrada.
SUELO	
Permeabilidad	Por las actividades inherentes del proyecto, el suelo se verá directamente afectado generando erosión y compactación, ocasionado por el uso de vehículos y maquinarias dentro del área del predio, así como por la construcción de las casas habitación.
Vibraciones	Se generará ruido por las actividades de construcción por la circulación de vehículos y maquinaria afectarán a la fauna del sitio, ocasionando su desplazamiento
Residuos	Se generarán residuos sólidos urbanos debido al consumo de alimentos de los obreros en las actividades de limpieza, desmonte, despalme, trazo y nivelación del predio, así como las actividades que se realicen en la obra.
Residuos peligrosos	Existe la posibilidad que se presenten derrames ocasionados por el uso de maquinarias y equipos por las distintas actividades del proyecto para lo cual en las medidas de mitigación se consideran acciones para evitar en lo posible que se presenten dichos derrames.
Residuos sólidos	Generación de residuos producto del consumo diario de los trabajadores del proyecto, así como de las actividades propias de la obra como se ha mencionado existirá un área destinada como comedor para que los trabajadores consuman sus alimentos en esta zona donde contaran con contenedores debidamente rotulados y sellados.
Flora y fauna	En esta etapa del proyecto estos componentes afectados en la etapa de preparación del sitio y que se encontraran reubicados en las áreas verdes del proyecto será necesario su delimitación protección y monitoreo a fin de garantizar su establecimiento.
Paisaje	Este componente se verá incrementado por la alteración de la calidad paisajística y modificación de la visibilidad por las actividades constructivas, por lo que se realizarán modificaciones en el paisaje afectando la calidad y la visibilidad del mismo considerando que el sitio ya presenta afectación debido a las practica antropogénicas.
Aspectos accidentales	En toda obra o actividad siempre está presente el factor riesgo, por lo que se implementara un programa de protección civil y seguridad laboral que incluye acciones de primeros auxilios, así como rutas de evacuación ante fenómenos meteorológicos y naturales

Generación de empleos y economía local	La ejecución del proyecto traerá consigo derrama económica en la generación de empleo a las localidades cercanas al paraje de Palmarito perteneciente al municipio de San Pedro Mixtepec.
Economía regional	Para esta etapa del proyecto de forma general no contribuirá directamente a la economía regional, pero si el proyecto ya terminado, detonará el desarrollo regional debido a que será destino de turistas y usuarios nacionales e internacionales

ETAPA DE OPERACION

Tabla V-14 Interacciones de causantes de impactos en etapa de Operación

ATMOSFERA	
Calidad del aire	Componente ambiental que resultará afectado por emisión de partículas suspendidas y emisiones a la atmosfera ocasionados por la circulación de vehículos.
Ruido	La generación de ruido será por las actividades propias de los residentes, se considera que será irrelevante debido a que es un sitio de descanso principalmente.
Polvos	Producido por la circulación de vehículos por las distintas actividades propias de los residentes dentro del área del proyecto.
AGUA	
Corrientes perenes	Como se mencionó en el apartado de preparación del sitio el predio del proyecto se encuentra fuera alejado del cauce del rio Malinaltepec y de la laguna del mismo nombre.
Corrientes intermitentes	Como se ha mencionado dentro del polígono no existen corrientes intermitentes que puedan ser afectadas.
Aguas residuales	Se generarán aguas residuales ocasionado por las necesidades fisiológicas de las viviendas del complejo de desarrollo para lo cual se instalarán biodigestores que cumpla con la normatividad ambiental y los permisos correspondientes.
SUELO	
Permeabilidad	Por las actividades inherentes del proyecto, el suelo se verá directamente afectado generando erosión y compactación, ocasionado por el uso de vehículos y maquinarias dentro del área del predio, así como por la construcción de las casas habitación.
Vibraciones	Por las actividades inherentes del proyecto, el suelo se verá directamente afectado ocasionando con esto infiltración, baja permeabilidad, erosión y compactación del suelo ocasionado por las instalaciones del proyecto**.**
Residuos	El complejo contará con servicio de recolección de residuos sólidos urbanos mismos que será coordinado con el H. ayuntamiento firmado mediante un convenio.
Residuos peligrosos	Existe la posibilidad que se presenten derrames ocasionados por el uso de equipos por las distintas actividades de mantenimiento del proyecto para lo cual en las medidas de mitigación se consideran acciones para evitar en lo posible que se presenten dichos derrames.
BIÓTICO	
Flora y fauna	En esta etapa del proyecto se llevará a cabo el mantenimiento de ejemplares reubicados de flora, se promoverá la plantación de ejemplares de flora que sean de percha alimentación y reproducción de la fauna silvestre

Paisaje	Este componente se verá afectado en la calidad paisajística y modificación de la visibilidad por las casas habitación, modificando el paisaje y afectando la calidad y la visibilidad del mismo.
Generación de empleos y economía local	En esta etapa el proyecto generará empleos en el ámbito municipal.
Economía regional	Para esta etapa del proyecto de forma general contribuirá a la economía regional nacional e internacional debido a que los habitantes de este desarrollo orientado al descanso y a la recreación serán de diferentes lugares

V.5 Conclusiones

Después de haber realizado la identificación, evaluación y descripción de cada impacto ambiental que generará cada una de las actividades de las etapas del proyecto, se ha determinado que:

El proyecto afectará moderadamente al ambiente, tomando en cuenta que los resultados de la evaluación de impacto nos indican que en su mayoría son negativos moderados, ocasionados por las actividades a desarrollarse en cada una de las diferentes etapas, en la etapa de preparación del sitio se verá afectada más la vegetación debido a las actividades de desmonte y despalme el suelo se verá afectado por las actividades constructivas del desarrollo los cuales se consideran como uno de los principales impactos al ecosistema por tratarse de un impacto de carácter irreversible.

La fauna será desplazada a lugares más conservados y donde no existan actividades humanas cabe hacer mención que en la zona es común observar ejemplares que se han acostumbrado a convivir con las actividades humanas. Y con los desarrollos que se encuentran en la zona.

Con respecto a las condiciones sonoras y emisiones atmosféricas las fuentes que los generarán se encontrarán en espacios abiertos y solo estarán activas en horarios laborales, lo que permite la dispersión de polvos y ruido, además que serán temporalmente y en horarios diurnos.

La generación de aguas residuales en la etapa de operación, serán tratadas mediante biodigestores

El tratamiento a los Residuos sólidos urbanos estará a cargo del sistema de limpia del municipio de San Pedro Mixtepec.

Otro factor importante que será afectado por el cambio de uso de suelo será el paisaje ocasionado por las modificaciones que tendrá el entorno este serán controlados y minimizados al aplicar las medidas de mitigación fundamentadas en la normatividad aplicable en relación a la conservación de los elementos del medio ambiente.

La gran mayoría de los impactos negativos identificados, pueden ser atenuados con las medidas preventivas y de mitigación propuestas para que cada uno de los componentes a afectar en cada etapa del proyecto mismas que se presentan en el siguiente capítulo.

.

CAPITULO VI

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con el reglamento de le Ley General Equilibrio Ecológico y Protección del ambiente menciona en el artículo 3° fracción XIII, define como Medidas de prevención el Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y en su fracción XIV, define a las medidas de mitigación como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Con este fundamento en el presente capítulo se indicarán las medidas necesarias consideradas en las diferentes etapas del proyecto.

Considerando el análisis del capítulo anterior es preciso proponer acciones que mitiguen, prevengan, compensen y eviten los posibles impactos negativos que pudiera generar el proyecto y así poder garantizar una sinergia ambiental a los componentes del ecosistema presentes en las colindancias de los predios. Con este objetivo, a continuación, se describen las medidas ambientales consideradas en el proyecto y desglosadas por cada factor ambiental.
Para este proyecto se identificaron medidas de mitigación, las cuales se clasifican en: Preventivas, de Mitigación y Compensación.

Es importante que todas las medidas se realicen para garantizar que el costo ambiental de la ejecución del proyecto sea el menor posible, en la siguiente tabla se presenta su clasificación.

Descripción general de las medidas de control de impactos		
Prevención	**Mitigación**	**Compensación**
Evitar actividades que puedan resultar en impactos negativos sobre los recursos naturales o a los elementos del sistema ambiental donde se realizará el proyecto	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo que pudiera haber hacia algún elemento del ecosistema.	Restituir o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente del ecosistema afectado por las actividades propias del proyecto para que vuelva a su estado original.

Ilustración VI.1. Descripción de las medidas de control de impactos.

Las medidas de control de impactos buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Estas medidas pueden considerarse de prevención, mitigación o compensación para cada componente analizado en el capítulo anterior.

A continuación, se presentan las medidas a aplicar en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto.

VI.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción, las tareas que se incluyen dentro de esta etapa son:

- Delimitación desmonte y despalme.
- Trazos y nivelación

El desmonte y el despalme son los que mayor impacto tienen en el medio ambiente, removiendo la capa superficial, hasta alcanzar lo requerido para la construcción del proyecto, por lo que se proponen medidas de mitigación para los efectos adversos en el agua, aire, ruido, suelo, flora, fauna y paisaje.

Para evitar que las actividades a realizar en esta etapa susciten cambios negativos en el ambiente, se deberán seguir las medidas de prevención y de mitigación relativas a cada componente ambiental, citadas a continuación y las que la dependencia normativa disponga:

VI.1.1 MEDIO ABIÓTICO.

Agua.

En virtud de la importancia hidrológica del S-A se debe tomar en cuenta que, dentro del área del proyecto, no existen corrientes de condición intermitente o perenne

Tabla VI-1 Acciones para controlar afectaciones al agua en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
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 predio de estudio se promoverá la creación de áreas verdes que incidan en la recarga natural de los mantos acuíferos
Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir aún más la calidad del agua del sistema ambiental.	.
No se deberán efectuar descargas o depósitos de materiales de construcción o producto del despalme en zonas sensibles o sujetas a erosiones hídricas o eólicas, ni en zonas susceptibles de fallas o provocar fallas en la topografía del sitio.	

Suelo

Es importante reiterar que la tendencia de erosión y de degradación ambiental, así como la susceptibilidad a la contaminación que presentan los suelos de la zona de influencia del proyecto no es muy alta. Dentro de las acciones que se realizarán para prevenir el riesgo de erosión y otros tipos de afectaciones para el suelo, se incluyen: acciones para prevenir la contaminación, para reducir la pérdida de cobertura vegetal, para minimizar la erosión, para mejorar o restaurar zonas afectadas

Tabla VI-2 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Para disminuir la generación de polvos fugitivos, se controlará la velocidad máxima a 20 km/h. Y se utilizará agua cruda para riego con la finalidad de evitar la dispersión de estos.	Para realizar el despalme en las áreas señaladas del plano definitivo, se levantará con cuidado la capa de suelo natural orgánico, en caso de ser necesario, deberá ser apilado y compactado ligeramente cerca de estos puntos para su posterior utilización o disposición en sitios autorizados.
El material producto de la excavación se utilizará en el mismo lote donde se instalarán áreas verdes, para el mejoramiento de la topoforma o la formación de barreras de protección a otros terrenos sensibles a la erosión.	Se instalarán contenedores debidamente rotulados y con tapa con la leyenda de orgánicos e inorgánicos en sitios estratégicos para el depósito de los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar y así evitar la contaminación del suelo dándoles un destino final entregando dichos residuos en donde autorice la autoridad municipal.
Los despalmes deberán realizarse de manera paulatina y conforme se avance en el frente de trabajo, evitando obstruir la circulación con el producto del despalme.	Reducir a un mínimo los movimientos de tierras y a operación de maquinaria
Estabilizar las áreas susceptibles de erosión mediante el arrope de taludes y de cortes	Para evitar la generación de polvos se deberá humedecer el área del trabajo para evitar el levantamiento d partículas a la atmósfera
Quedará estrictamente prohibido la quema o fumigación con productos químicos para la eliminación de la flora existente que pudieran afectar posteriormente el suelo y su composición.	

Aire.

En la etapa de preparación del sitio se podía producir polvo, ruidos debido a la delimitación, desmonte y despalme, estos pueden llegar a tener efectos negativos al reducir la calidad visual del paisaje.

Tabla VI-3 medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
El uso del fuego queda estrictamente prohibido, no se deberán encender fogatas, e incinerar basura o cualquier otro tipo de residuos como medio para su disposición final, ni la quema de la flora existente.	No se contemplan medidas puesto que los impactos hacia la atmósfera son temporales y no permanecen después de ejecutadas la acciones que las generaron.

Con la finalidad de evitar la contaminación del aire por residuos sólidos urbanos acumulados se establecerá un convenio con el municipio para retirar los residuos del sitio, de manera periódica a fin de evitar la generación de malos olores, por lo que los contenedores deberán contar con tapa y estar debidamente rotulados con la leyenda de orgánicos e inorgánicos.	
Las emisiones de partículas y polvos provenientes de las actividades realizadas durante esta etapa se deberán de utilizar agua para regar el terreno 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.	

VI.1.2 **MEDIO BIOTICO.**

Flora

Como se ha descrito, uno de los impactos más relevantes que se esperan por el desarrollo del proyecto, es la pérdida de la cobertura de vegetación en una superficie de 5.3 ha. Y se pretende una reforestación de una superficie total de aproximada de 3 ha. Las acciones que se proponen son las siguientes:

Tabla VI-4 Medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la flora.	Implementará un programa de educación ambiental.
Implementar platicas de educación ambiental a los obreros y personal involucrado en el proyecto, enfatizando en la importancia ecológica que representan las especies de Flora estas platicas se deberán de proporcionar al inicio de las actividades.	Implementará un programa de educación ambiental. Implementar un programa de rehabilitación con especies nativas de la zona que incluye la reforestación y el cercado con lo que se planea alcanzar los siguientes objetivos - Restablecer el ecosistema - Estabilizar la tierra y limitar la erosión; - Crear nuevos hábitats para la fauna
Los desmontes deberán realizarse de manera paulatina y conforme se avance en el frente de trabajo, evitando obstruir la circulación con el producto del desmonte.	Mediante la ejecución del programa de rescate de especies nativas y de importancia ecológica se realizarán actividades para reubicar los organismos en sitios cercanos.
La vegetación producto del desmonte se picará y se incorporará en áreas verdes.	

Fauna

Tomando en cuenta los criterios del análisis de fana realizado para poder caracterizar el apartado de fauna según los listados potenciales elaborados se proponen las siguientes medidas.

Tabla VI-5 Medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación

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.	No se contemplan medidas puesto que los impactos hacia la fauna son temporales y no permanecen después de ejecutadas la acciones que las generaron.
Se realizarán campañas de difusión y concientización sobre la importancia de la fauna en los ecosistemas y el manejo.	
Se instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la fauna, así como especies en algún estatus de riesgo existente en la zona.	

Paisaje

Tabla VI-6 Medidas de control de impactos al paisaje en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención
Evitar los tiraderos de basura a cielo abierto, por lo que el personal y trabajadores deberán depositar los residuos sólidos urbanos y de la obra en los contenedores rotulados y tapados destinados para para su posterior disposición y manejo.
Queda estrictamente prohibido depositar o trasladar los residuos generados en esta etapa en otras áreas que no sean las autorizadas por el municipio.
Se respetará y verificará la poligonal del proyecto, así como la zona federal marítimo terrestre con la finalidad de no afectar más allá de lo que las áreas autorizadas.

Socioeconómico.

Se contratará personal de la región fomentando con ello la derrama económica, se les impartirá platicas de prácticas ambientales.

VI.2 ETAPA DE CONSTRUCCION

En esta etapa se realizará la mayor parte de las actividades constructivas, por consecuencia los impactos ambientales más relevantes se harán presentes, por lo que es fundamental la correcta ejecución de la obra con las medidas de prevención y mitigación que se proponen y las que la instancia normativa disponga.

VI.2.1 **MEDIO ABIOTICO.**

Agua.

Como se ha mencionado en el predio no existen corrientes de agua, por lo que no se verán afectados durante la ejecución del proyecto.

Tabla VI-7 medidas de control de impactos al agua en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Instalación de sanitarios portátiles con deposito para que estos sean utilizados por el personal, para evitar la contaminación de los mantos freáticos con aguas residuales, el servicio para la disposición final de estos residuos se hará mediante una empresa especializada en dichos contaminantes.	Se deberán proteger el material parental que sean susceptibles de erosión hídrica o 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 acamellona miento del para su posterior rehusó la zona.
No se deberán 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.	El contratista deberá establecer y mostrar a la autoridad competente un programa de mantenimiento de todos sus equipos 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.
La preparación de concreto se deberá realizar dentro del predio donde se construye el proyecto, evitando cualquier derrame de concreto, accidental o por descuido.	En el proceso constructivo las viviendas contarán con sistema de captación de agua de lluvia.
Por otro lado, se tomarán 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 llegan al recurso agua.	

Suelo

Tabla VI-8 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
El material excedente de las excavaciones se utilizará para nivelar las colindancias con los lotes vecinos, para la formación de barreras de protección a otros terrenos sensibles a la erosión.	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.
Los sitios para la elaboración de concreto, deberá de ser dentro del lote donde se proyecta la obra y deberán evitarse 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.	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.
Se deberá prevenir la acumulación de basura en las áreas de trabajo, para ello se instalarán contenedores debidamente rotulados con tapa, en lugares estratégicos de la obra, separando los desechos en orgánicos e inorgánicos; los desechos orgánicos serán aprovechados para la elaboración de composta y usarlos como fertilizante orgánico en las áreas verdes, para el caso de los residuos inorgánicos estos serán entregados en el sitio que disponga el municipio previo acuerdo o notificación mediante escrito.	Se establecerán sanitarios portátiles con deposito en lugares estratégicos para evitar la defecación al aire, el servicio para la disposición final de los residuos sanitarios se hará mediante una empresa especializada en dichos tratamientos.

Aire

Tabla VI-9 medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
El transporte o acarreo de los materiales sueltos y/o pétreos, deberá 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.	Realizar riegos con agua tratada en las áreas donde se realicen cortes y despalmes esto con el fin de reducir y controlar la dispersión a la atmósfera de polvos y materiales articulados.
El contratista deberá establecer y mostrar a la autoridad competente 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.	La actividad de construcción debe de restringirse a un horario diurno para reducir el nivel sonoro y afectaciones a las poblaciones
Con la finalidad de evitar la contaminación del aire por residuos sólidos urbanos acumulados se establecerá un convenio con el municipio para retirar los residuos del sitio, de manera periódica a fin de evitar la generación de malos olores, por lo que los contenedores deberán contar con tapa y estar debidamente rotulados con la leyenda de orgánicos e inorgánicos.	

VI.2.2 **MEDIO BIOTICO.**

Flora

Tabla VI-10 medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Durante el proceso constructivo, deberá evitarse la incursión del personal en áreas con vegetación natural a	En las áreas sin construcción dentro del lote y en su perímetro se deberá sembrar o trasplantar especies de

fin de evitar la destrucción innecesaria de la flora adyacente; se deberán establecer claramente, mediante señales visibles.	flora nativa, proporcionando un riego de auxilio durante los primeros 15 días después de efectuada la siembra o el trasplante.
Conservar mediante la integración al proyecto arquitectónico ejemplares de importancia biológica	

Fauna

Tabla VI-11 medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
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 que genere ruidos que pueda ahuyentar la fauna.	Se deberá reubicar a los ejemplares de especies de fauna conforme a los patrones de distribución o los nichos ecológicos, llevar a cabo vigilancia y de ser posible marcaje para verificar y monitorear su comportamiento y realizar acciones correctivas.
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.	
El personal tendrá prohibido la captura de especies de fauna dentro y fuera del predio para tal fin se instalarán letreros informativos y restrictivos dentro del predio distribuidos en sitios estratégicos.	

Paisaje

Tabla VI-12 Medidas de control de impactos al paisaje en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Evitar los tiraderos de basura a cielo abierto, por lo que el personal y trabajadores deberán depositar los residuos domésticos y de la obra en los contenedores rotulados y tapados destinados para para su posterior disposición y manejo	En los jardines a instalar y en áreas verdes se integrarán ejemplares de importancia biológica características de la zona, proporcionando riegos auxiliares después de efectuada la siembra o el trasplante.
Se respetará y verificará la poligonal del proyecto, así como la zona federal marítimo terrestre con la finalidad de no afectar más allá del polígono autorizado, el promovente está destinando 20 metros después de la zona federal para la conservación de la duna costera.	
La pintura a utilizar deberá ser ecológica, los colores y acabados constructivos deberán ser acordes a la zona para evitar el incremento al impacto paisajístico.	

Socioeconómico.

1. Se contratará personal de la región fomentando con ello la derrama económica, se les darán recomendaciones a los trabajadores que laboren en esta etapa, que las actividades que se

llevarán a cabo se realizarán en orden y con absoluta precaución, así como el cuidado limpieza y mantenimiento de la herramienta y equipo a utilizar.

2. Los materiales constructivos se conseguirán en la región a fin de contribuir a la economía local.

VI.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Esta etapa se caracteriza por operación de las instalaciones los principales impactos serán la generación de aguas residuales, residuos sólidos urbanos, actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

VI.3.1 MEDIO ABIÓTICO.

Agua.

Tabla VI-13 medidas de control de impactos al agua en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Los biodigestores a utilizar serán instalados por personal capacitado para su adecuada operación y monitoreo. Con la finalidad de garantizar que no se verterán estos líquidos al mar ya que es la fuente liquida más cercana al proyecto.	las aguas residuales ya tratadas se verterán en las áreas verdes del complejo cumpliendo con la normatividad correspondiente para tal fin.
Utilizar detergentes Biodegradables.	El respeto hacia el medio ambiente reducción de compuestos químicos dañinos, garantizar la protección y bienestar de las personas, ofreciendo una alternativa responsable de buen rendimiento y alta calidad.
Realizar la limpieza con productos biodegradables.	Generar menos riesgos a la salud
Utilizar las cantidades necesarias de agua	Mejorar y aumentar la disponibilidad del recurso hídrico para el uso humano
El mantenimiento de las instalaciones hidráulicas, por política y mediante el reglamento interno se utilizarán sistemas ahorradores en caso de sustituir los ya existentes.	Reducción de gastos de agua por fallas de las instalaciones

Suelo

Tabla VI-14 medidas de control de impactos al atmosfera en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos

Se instalarán contenedores rotulados con la leyenda de orgánico e inorgánicos y debidamente tapados en sitios estratégicos en parques andadores y calles.	Evitar daños al suelo por Residuos Sólidos generados, así como reducir afectaciones a otras áreas fueras del proyecto que cuenten con vegetación forestal
Separar los residuos que produzcan y promover el reciclaje.	Reducir la contaminación, así como evitar la proliferación de enfermedades., es necesario para alcanzar una verdadera sociedad sostenible.

Aire.

Tabla VI-15 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Se realizará mantenimiento preventivo a los equipos instalados.	Evitar daños al suelo por Residuos Sólidos generados
Los equipos y vehículos de combustión interna que ingresen al predio será responsabilidad de los huéspedes que sus unidades se encuentren en buenas condiciones a fin de disminuir los ruidos que se generen y evitar fugas o derrames, así como la reducción de emisiones de humos y olores de hidrocarburos a la atmosfera de igual forma deberán de contar con silenciadores las unidades.	Reducir la contaminación auditiva así como emisiones de gases por parte de los escapes de los carros.

VI.3.2 **MEDIO BIOTICO**

Flora

Tabla VI-16 medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Capacitar al personal involucrado en la aplicación de las medidas ambientales que se deben cumplir.	Promover la obtención de conocimiento y conciencia ambiental
Instalación de letreros preventivos, informativos y restrictivos con las leyendas deposite la basura en su lugar, cuide al agua, respeta la flora de la zona.	Difusión de información del cuidado del medio ambiente, promoviendo zonas o actividades permitidas en el área del proyecto
Reforestar las áreas verdes con especies nativas de la zona.	Mantener la vegetación representativa de la zona y fomentar la mejora de la calidad paisajística.

Fauna

Tabla VI-17 medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Se darán platicas de difusión y concientización ambiental, enfocándose en la importancia ecológica de las especies de fauna en este caso con el personal contratado en las diferentes áreas del complejo.	Concientizar y promover el conocimiento referido al cuidado de medio ambiental.
Instalación de letreros preventivos, informativos y restrictivos con las leyendas deposite la basura en su lugar, cuide al agua respeta la fauna de la zona.	Difusión de información del cuidado del medio ambiente, promoviendo zonas o actividades permitidas en el área del proyecto

Reforestar las áreas verdes con especies nativas que sirvan de nichos ecológicos para la fauna que se desplaza en la zona principalmente aves.	Proporcionar áreas de descanso y protección para la fauna.

Paisaje

Tabla VI-18 Medidas de control de impactos al paisaje en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Se respetará y verificará la poligonal del proyecto, así como la zona federal marítimo terrestre mediante no se considera la edificación cimentada a 20 metros después de la zona federal marítimo terrestre. con la finalidad de conservar la duna costera embrionaria.	Conservar la duna costera embrionaria
El mantenimiento de instalaciones y edificaciones será responsabilidad directa de cada dueño del lote, para garantizar el cuidado de las instalaciones, pintura y mantener la percepción visual acorde al entorno avocándose a lo establecido en el reglamento interno del fraccionamiento.	Reducir la afectación del paisaje

Socioeconómico.

1. Se contratará personal de la región fomentando con ello la derrama económica, se les darán recomendaciones a los trabajadores que laboren en esta etapa, que las actividades que se llevarán a cabo se realizarán en orden y con absoluta precaución.

Conclusiones.

Con base a lo mencionado a lo largo del texto y de seguirse las recomendaciones en relación a las medidas de protección enfocadas a prevenir, mitigar y compensar impactos, se consideran ambientalmente viables y congruentes, acatando las condicionantes que sean impuestas por la dependencia normativa, es importante mencionar que también se gestiona la autorización de cambio de uso de suelo.

El proyecto no se contrapone con el plan de desarrollo municipal de San Pedro Mixtepec, el POERTEO y las Regiones Prioritarias de Conservación en donde se encuentra inmerso el proyecto.

CAPITULO VII

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES

La intención de este capítulo es analizar y visualizar los posibles escenarios que se pueden presentar en el proyecto y el Sistema Ambiental del área considerada considerando tres escenarios:

1.- Sin proyecto
2.- Con el proyecto, pero sin medidas de mitigación
3.- Proyecto con medidas de mitigación.

Se considera esta técnica para prever las características futuras del ambiente considerando los tres escenarios para la toma de decisiones, los resultados que proporciono este análisis nos indica que la generación de los impactos de mayor magnitud se presenta en la etapa de preparación del sitio, en el escenario 2 Proyecto sin medidas de mitigación y 3 Proyecto con medidas de mitigación, esto debido a la remoción de la capa vegetal, las medidas para mitigar este año se visualizan en el escenario 3.

La descripción de los escenarios citados se realiza a partir de una comparación de cada factor ambiental, haciendo un pronóstico con base a la descripción ambiental del sitio, las visitas en campo, el diagnóstico ambiental realizado, la evaluación de impactos y las medias de mitigación/restauración/prevenciones propuestas. El punto de inicio de nuestro análisis fue las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y analizadas en el sitio y las esperadas una vez puesta en marcha el proyecto en el sitio.

El Sistema Ambiental, donde se localiza el proyecto, se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, subprovincia Costas del Sur, la franja costera se caracteriza por sus constantes llanuras de inundación relacionadas con el desarrollo de lagunas, puntas, barras, bahías y franjas litorales. De acuerdo al análisis realizado sobre la caracterización de vegetación presente en el polígono del proyecto corresponde a vegetación de dunas costeras y matorral espinoso al no realizarse el proyecto las condiciones se seguirían manteniendo así, expuesto a las condiciones actuales modificándose de manera natural de acuerdo a la presión que ejerce el crecimiento poblacional en el sistema ambiental.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Para poder señalar, ¿cuál podría ser el escenario esperado sin la implementación del proyecto? es necesario tener en cuenta cuáles son las tendencias y los pronósticos actuales de la zona.

Se considera que el S.A no es un ecosistema aislado, pues comparte características estructurales y funcionales con las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona.

Para dar cuenta de los procesos que se presentan en el Sistema Ambiental y áreas colindantes, se realizó un análisis a partir de imágenes de satélite de los años 2002 y 2020, esto con el fin de comparar las tendencias de desarrollo y cambios en la zona de estudio.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos del análisis, en donde se determinó, que en el supuesto que no estuviera el proyecto los procesos de cambio se seguirían dando, ya que se trata de una zona de interés económico por ser destino turístico.

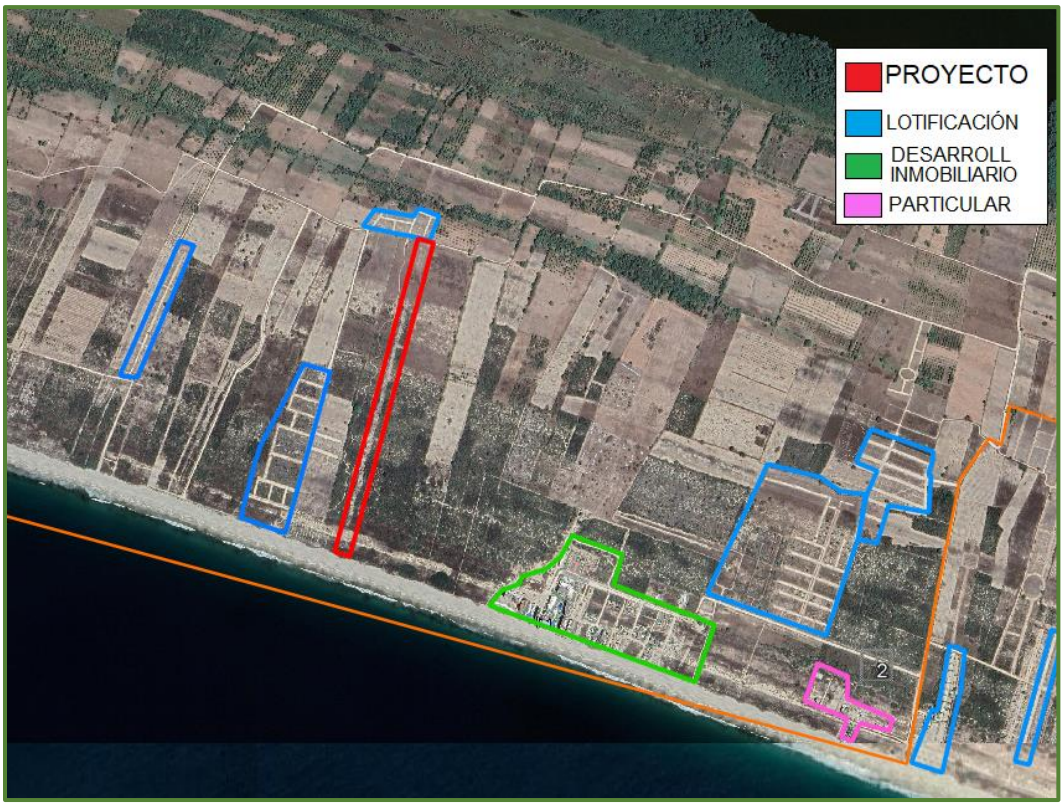


Ilustración VII-1 Procesos de cambio colindates con el área del proyecto

Desde los años 70´s la costa de Oaxaca ha sido de interés para el turismo nacional e internacional generando con ello una fuerte inversión en las décadas de los 80´s y 90´s construyéndose la infraestructura hotelera que conlleva una diversidad de servicios para los visitantes como es el servicio de taxis, alimentación, bancos, así como la construcción de viviendas destinadas para alojamiento y descanso en Puerto Escondido y Huatulco principalmente.

Con la construcción de la nueva Supercarretera Oaxaca-Ventanilla, se reducirán los tiempos de traslado a la mitad de la ciudad capital de Oaxaca a la zona turística de Puerto Escondido siendo este una alternativa de esparcimiento recreativo para los habitantes de la capital del estado para visitar los fines de semana.

Este proceso ha traído como consecuencia un crecimiento exponencial de carácter urbano y territorial ocasionando con esto la introducción de servicios básicos de agua potable y electrificación, así como los servicios de limpia y saneamiento, reflejándose en el incremento de la economía local y regional.

A continuación, se presenta una relación de los componentes ambientales sin la inserción del proyecto.

SUELO:

En el Sistema Ambiental donde la principal causa de perdida de suelo es la erosión hídrica afectando directamente al suelo por actividades agrícolas y pastoreo, otra actividad importante es el cambio de uso de suelo en los últimos años; ocasionando el cambio de uso de suelo de Agrícola a Habitacional, cabe mencionar que existen zonas donde no se ha ejercido la agricultura principalmente en los terreno cercanos al litoral debido a que son terrenos arenosos no aptos para la agricultura, siendo éstos las más atractivos para el desarrollo habitacional y donde existe vegetación de dunas costeras.

El incremento de la superficie de vegetación secundaria y de agricultura de temporal y de los desarrollos inmobiliarios muestran que el cambio de uso de suelo es una de las principales causas de deterioro de suelo en el Sistema Ambiental.

La vocación y uso de suelo sea cambiado de forma progresiva para desarrollos inmobiliarios

Dentro del Sistema Ambiental y área de influencia el proyecto colinda con un complejo turístico en operación, y presencia de desarrollos inmobiliarios en la localidad, por lo que es evidente el incremento de actividades antropogénicas, este proyecto se localiza a quinientos metros en línea recta del predio de mayor desarrollo en la localidad donde se pretende realizar el presente proyecto.

AGUA:

El municipio pertenece a la Región Hidrológica número 21 denominada Costa de Oaxaca, el coeficiente de escurrimiento va del 10 al 20%; estos escurrimientos se concentran principalmente en cuerpos de agua intermitentes y perenes que desembocan al mar. Para el caso específico del proyecto, no se encuentran cuerpos de agua superficiales.

Dadas las condiciones actuales del predio, el porcentaje de infiltración de agua es alto debido a al tipo de suelos presentes. La mayor captación de agua se realiza en el Sistema Ambiental en las partes altas donde existe vegetación de Selva Mediana Caducifolia conservada.

Los procesos de infiltración se modificarán de forma progresiva debido al avance de la mancha urbana y a la ocupación de los terrenos para desarrollos inmobiliarios y por consiguiente problemas por contaminación causadas por el vertimiento clandestino en forma directa o indirecta a cuerpos de agua.

ATMOSFERA:

Este componente se mantendría con cambios progresivos debido al aumento de tránsito de vehículos, y a las actividades

FLORA Y FAUNA:

Los tipos de vegetación predominantes en el Sistema Ambiental son: Vegetación secundaria arbustiva de Selva Mediana Caducifolia, Agricultura de temporal anual y perene, y Selva Mediana Sub Caducifolia Dunas costeras, manglar, Sin embargo, dichas áreas serán destinadas de forma progresiva al uso habitacional.

Actualmente el predio y algunos colindantes cuentan con cubierta forestal integrada principalmente de dunas costeras y matorral costero, que se modificara de forma progresiva para uso habitacional

La fauna existente corresponde a especies de aves, mamíferos y reptiles que se han adaptado a las actividades antropogénicas debido a que de las actividades agrícolas es donde obtienen su alimento las áreas de percha y de alimentación serán modificadas de forma progresiva

En su mayoría las especies de fauna en el S A corresponden a especies abundantes en todo el territorio nacional además de ser catalogadas como generalistas por presentar una amplia plasticidad genética, es decir presentar un amplio rango de tolerancia a las perturbaciones lo cual les permite adecuarse con relativa facilidad a áreas modificadas.

En la laguna de Malinaltepec sitio relativamente cercano al predio se presenta una variedad de aves locales y migratorias, así como reptiles como el cocodrilo y tortugas marinas que llegan a desovar en el humedal.

PAISAJE:

El paisaje seguirá modificándose de forma progresiva por el uso de terrenos dedicados a desarrollos inmobiliarios generando tiraderos clandestinos y vertimiento de aguas residuales sin tratamiento

SOCIOECONÓMICO:

La economía local se modificará de forma progresiva generando empleos por los desarrollos establecidos.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin considerar las medidas de mitigación

Las afectaciones en el Sistema Ambiental por la realización del proyecto su impacto no sería tan notorio, las afectaciones que este tendría serian puntual y específico dentro del área circundante al desarrollo del proyecto y dentro del mismo predio.

El objetivo del proyecto es la construcción y operación de un desarrollo habitacional que ofrezca infraestructura en armonía con el entorno natural presente en la zona del proyecto, respetando y cumpliendo con los lineamientos, licencias y permisos respectivos para la construcción y operación en el marco legal ambiental a fin de evitar afectaciones al medio ambiente, sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, el desarrollo de las etapas del proyecto generaría impactos sobre los elementos naturales del área de estudio principalmente sobre la el suelo la flora y fauna.

Las diferentes etapas del proyecto desde la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto sin las medidas de mitigación afectarían significativamente las condiciones ambientales del lugar.

SUELO:
El suelo carente de vegetación presentaría erosión siendo altamente vulnerable a la contaminación por derrames accidentales de combustibles, aguas residuales y una mala disposición de residuos sólidos urbanos, así como de residuos de manejo especial en las diferentes etapas del proyecto

Agua:
La capacidad de captación de este líquido vital se reduciría significativamente, la probabilidad de contaminación de mantos acuíferos se incrementaría por la mala disposición de las aguas residuales en las diferentes etapas del proyecto, se alteraría el régimen hídrico ocasionando una sobreexplotación, el cuerpo de agua más cercano el cual podría verse perjudicado al ser contaminado con distintos tipos de residuos que generara el desarrollo del proyecto afectando directamente la fauna marina del sitio y los nutrientes que este presenta el mar.

Atmosfera:
La generación de gases provenientes de escapes de motores, así como partículas suspendidas al carecer un programa preventivo de la maquinaria tractocamiones y vehículos, así como las partículas suspendidas y fugitivas ocasionadas por el movimiento de tierra y al acarreo de material vegetativo producto del despalme se verían notablemente incrementadas igual que el ruido rebasando los niveles permisibles en horarios no apropiados.

Flora:
El desarrollo del proyecto tendría afectaciones directas sobre la vegetación y sobre los ecosistemas en general al no existir rescate de especies de importancia ecológica, existiría el riesgo de afectación externa al polígono del proyecto en cada una de las diferentes etapas del proyecto.

Fauna:
El desmonte y despalme de la vegetación afectaría los hábitats y muerte accidental de individuos de especies prioritarias y de fauna en general al no existir conocimientos y acciones preventivas y

prohibitivas para la protección y conservación al medio ambiente, se podría incrementar las actividades de caza furtiva y venta clandestina de carne de monte por parte del personal involucrado en las actividades.

Paisaje:
Las condiciones paisajísticas se verían mermadas debido al incremento en los niveles de contaminación por la generación de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos, así como por descarga de aguas residuales, fecalismos y abandono de maquinaria y equipo.

Medio Socioeconómico:
La economía local y regional se verá beneficiada ante la generación de empleos directos e indirectos durante las distintas etapas del proyecto ya que se contratarán personas del municipio, así también como una mayor demanda de productos y servicios, lo cual se verá reflejado como aumento en la derrama económica a nivel estatal.

Las condiciones laborales no serían favorables para los trabajadores, lo cual generaría riesgos de la incidencia de algún accidente durante el desarrollo de sus actividades.

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

El proyecto dentro del sistema ambiental sus efectos serán mínimos con respecto a la extensión territorial, los alcances o afectaciones se perciben en el área de influencia de la localidad.

Considerando que el proyecto pretende ofrecer infraestructura de viviendas dentro de un ambiente de seguridad, confort, privacidad rodeado de escenarios naturales, es destacable la preocupación del promovente por conservar aspectos del medio natural que resalten la belleza escénica del lugar, minimizando los impactos generados, durante la ejecución de las distintas actividades se considera la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y de restauración, sumados a las condicionantes establecidas por de dependencia normativa, permitirán atenuar dichos impactos con el principal objetivo de evitar la desestabilización de la dinámica natural de la zona.

En el escenario con proyecto considerando la aplicación de medidas de mitigación, éstas son suficientes para reducir y/o compensar los impactos identificados y evaluados, con los que se contrarrestarán los impactos causados por el proyecto, evitando que los componentes o factores ambientales del sistema ambiental sufran deterioro paulatino.

Suelo:
La pérdida de suelo por despalme no representará un valor significativo, ya que el suelo producto de esta actividad será utilizado en rellenos y para nivelación de los lotes.

Se llevará a cabo manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos para evitar contaminación del suelo por mala disposición, referente a las aguas residuales en la etapa de preparación del sitio y construcción se contaran con baños portátiles, en la etapa de operación se capacitará al personal responsable del manejo de las aguas residuales, se realizarán buenas prácticas ambientales para reducir la probabilidad de un derrame accidental de lubricantes o combustibles.

Agua:
Para ayudar la infiltración tanto el área del proyecto como cada uno de los lotes dispondrá de un 30 % de su predio destinado para áreas verdes aprovechando la vegetación del lugar y contribuir de manera natural a la infiltración del líquido vital.

Las casas del fraccionamiento contarán con sistemas de captación de agua de lluvia misma que se utilizará para uso de sanitarios y áreas verdes, de igual forma las aguas residuales provenientes de la planta de tratamiento serán usadas para riego de áreas verdes, las calles no estarán pavimentadas con la finalidad de que las aguas se infiltren al subsuelo, las banquetas serán de adoquín material que también permite la filtración del agua al subsuelo.

Se realizarán actividades de reducción de alteración del régimen hídrico como consecuencia de la extracción de agua de dos pozos. En la etapa de preparación y construcción se promoverá el uso de agua tratada proveniente de una planta de tratamiento el cual tenga los análisis y autorizaciones correspondientes para su uso de riego, en la etapa de operación el proyecto considera una planta de tratamiento de aguas residuales misma que también tiene la intención de contar con los permisos correspondientes para riego en áreas verdes.

Las viviendas contarán con sistemas ahorradores de agua en baños, cocina principalmente.

Atmosfera:
Los impactos negativos sobre este factor ambiental serán temporales y reversibles, por lo que no existe acumulación de los mismos. Cumpliendo con la normatividad ambiental vigente, este componente regresaría a su estado original en menor tiempo, para ello se establecerán las medidas de control y seguimiento que el responsable del proyecto deberá de hacerlas cumplir cabalmente.

Flora y fauna:
El desarrollo del proyecto no alterará significativamente el medio biótico, debido al establecimiento de las medidas de mitigación tales como: el ahuyentamiento y la ejecución del Programa de rescate, disminuirá el impacto sobre este medio. No se prevé un cambio significativo en la dinámica ecológica de las especies que habitan en el área de estudio, se pronostica que el ecosistema es potencialmente capaz de absorber los impactos que se generen por la ejecución del proyecto debido al programa de rescate.

Paisaje:
La perturbación del paisaje será menor al dejar flora nativa en los alrededores del sitio, así como las áreas verdes que se establecerán dentro de los polígonos utilizando la misma vegetación de la zona.

Medio Socioeconómico:
La economía local y regional se verá beneficiada ante la generación de empleos directos e indirectos durante las distintas etapas del proyecto ya que se contratarán personas del municipio, así también como una mayor demanda de productos y servicios, Las condiciones laborales serán favorables para asegurar la integridad de los trabajadores.

VII.4 VII.4 Pronostico ambiental

Los pronósticos ambientales permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del polígono del proyecto, área de influencia y Sistema Ambiental.
El estado de Oaxaca se considera como uno de los principales estados con mayor biodiversidad a nivel nacional e internacional y la región de la costa es uno de los lugares más aseriados por los turistas en los últimos años, siendo las playas de Puerto Escondido el principal centro turístico del estado.

El crecimiento dentro de la localidad ha ido en ascenso, para 1930 el año donde el censo marca a Puerto Escondido con 55 habitantes, Bajos de Chila se registraba con una población de 267. No fue sino hasta 1970 que Puerto Escondido incremento su número de habitantes a 3,428, sobrepasando a Bajos de Chila que contaba con 2000 habitantes, mostrando con estos la tendencia exponencial de crecimiento de las localidades de la costa y de influencia del proyecto.

La tendencia de deterioro del área del Sistema Ambiental del proyecto, están asociados al desarrollo y consolidación de la zona turística, la falta de planeación se refleja en los problemas de infraestructura, de manejo de los residuos y sistema de drenaje, en el ordenamiento urbano y como consecuencia contaminación por disposiciones clandestinas de residuos y vertimientos de aguas residuales.

Finalmente, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto se considera un proyecto viable que generará impactos ambientales que pueden ser prevenidos, corregidos y mitigados de acuerdo a lo mencionado en el capítulo anterior, más sin embargo será una fuente de empleos y generación de ingresos para los habitantes de la localidad y de la región.

VII.5 VII.5 Evaluación de alternativa.

En referencia a este subcapítulo no se contemplan opciones de alternativas diferentes a lo ya planteado en el presente expediente, debido a que la ubicación es idónea para el promovente por contar con la superficie para la ejecución del proyecto, en cuanto a las dimensiones a ocupar de igual manera son las adecuadas debido a la extensión del predio y los objetivos que se tienen contemplado entre ellos es aprovechar mayormente la superficie con la que se cuenta. Asimismo, se considera que las medidas de mitigación y prevención son las adecuadas y ambientalmente viables, ello aunado a las condicionantes que sean impuestas por las autoridades correspondientes.

VII.6 VII.6 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental busca establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación contenidas en la Manifestación de Impacto Ambiental para el presente proyecto y de las condicionantes que la autoridad establezca en la autorización.

Sus objetivos específicos son:

a) Vigilar la correcta ejecución de las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental previstas en este documento.
b) Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas.
c) Cuando exista ineficiencia, determinar las causas y establecer los cambios requeridos.
d) Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
e) Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Previo al inicio del Programa de Vigilancia Ambiental deberá existir claridad de la delimitación de la zona de actuación, es recomendable contar con el mapa de ubicación de los polígonos internos.

Enseguida se presenta el listado de acciones a realizar y vigilar para dar cumplimiento al objetivo del programa, en el caso de los costos estos no se incluyen, debido a que el promovente se encargará de verificar que se cumplan las medidas propuestas:

Tabla VII-1 Listado de acciones a realizar para el cumplimiento del programa

Línea Estratégica	Descripción de la medida de mitigación	Tiempo en el que se instrumentará y/o duración /ETAPA	Recursos necesarios	Documento que acredite el cumplimiento
Protección a la fauna	Ahuyentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución.	Preparación del sitio.	Un grupo de 2 a 3 personas.	Fotografías

	Prohibir las actividades de cacería durante la ejecución del proyecto.	Todas las etapas.	Capacitación al personal responsable y colocación de señalética restrictiva.	Lista de asistencia, fotografías de impartición de la capacitación y evidencia fotográfica de la instalación restrictiva.
	Marcaje de madrigueras y nidos que se encuentren para facilitar su protección.	Preparación del sitio.	Rotulo de identificación.	Bitácora de seguimiento.
Protección a la flora	Se limitará a no desmontar más allá de lo autorizado y se rescatarán elementos vegetales de importancia ecológica.	Preparación del sitio.	Limitación con banderolas y estacas/Programa de rescate.	Bitácora de seguimiento.
	Prohibir estrictamente la colecta de especies de flora silvestre con fines comerciales o de cualquier otra índole.	Preparación del sitio.	Capacitación al personal responsable.	Lista de asistencia y fotografías de impartición de la capacitación.
	El material vegetal resultante deberá ser troceado, picado y dispuesto en las áreas para mejoramiento del suelo, sin formar apilamientos.	Preparación del sitio.	Se utilizarán herramientas manuales.	Bitácora de seguimiento evidencia fotográfica.
	Rescate y reubicación de flora.	Preparación del sitio.	Programa de rescate.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
Protección al suelo	Vigilar no existan fugas o derrames de lubricantes, aceites o combustibles.	Preparación del sitio y construcción.	Mantenimiento preventivo y correctivo/Supervisión .	Bitácora de seguimiento.
	Colocación de lonas para realizar trabajos de reparación de emergencia.	Preparación del sitio y construcción.	Lona, contenedor de Residuos Peligrosos.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Disponer apropiadamente del material de relleno sobrante de suelo.	Construcción	Maquinaria y herramienta menor.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo adecuado de los residuos.	Todas las etapas	Contenedores identificados	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo de las aguas residuales.	Todas las etapas	Contratación de sanitarios portátiles para los trabajadores en las etapas de preparación y construcción /en la operación la descarga será a la PTAR considerada en el proyecto.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Monitorear la operación correcta de la PTAR.	Operación y mantenimiento	Verificar el buen funcionamiento de la PTAR.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.

Protección al agua	Contar con concesión o permiso para el uso del agua de pozos.	Construcción, Operación y mantenimiento.	Aprovechar solo el volumen autorizado por la autoridad competente.	Copia de autorización y Bitácora de seguimiento.
	Hacer uso racional del agua evitando fugas.	Construcción, Operación y mantenimiento.	Colocación de medidores, válvulas y equipos ahorradores.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Realizar mantenimiento preventivo de las instalaciones de abastecimiento.	Construcción, Operación y mantenimiento.	Mantenimiento preventivo.	Bitácora de seguimiento.
	Manejo adecuado de los residuos.	Todas las etapas.	Contenedores identificados.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo de las aguas residuales.	Todas las etapas.	Contratación de sanitarios portátiles para los trabajadores en las etapas de preparación y construcción /en la operación la descarga será a la PTAR.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
Protección a la atmosfera	Se aplicarán riegos sobre los caminos y áreas de movimientos de tierras.	Preparación del sitio y construcción.	Será con agua tratada preferentemente.	Evidencia fotográfica.
	El material que sea transportado deberá ser cubierto con lona.	Preparación del sitio y Construcción.	Vehículos cubiertos con lonas.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	La maquinaria pesada y los vehículos automotores deberán contar con un programa de mantenimiento preventivo dependiendo de sus horas de trabajo o kilometraje.	Preparación del sitio y construcción.	Verificación vehicular/ Mantenimiento preventivo y correctivo.	Bitácoras de mantenimiento o comprobante y cumplimiento de programa de mantenimiento.
Protección al paisaje	Retirar el material sobrante, con el objeto de evitar el detrimento del paisaje y la deposición en sitios adecuados.	Construcción.	Carreterillas y contenedores, bodegas o sitios destinados para tal fin.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo adecuado de los residuos.	Todas las etapas.	Contendedores identificados y disposición adecuada.	Bitácora de seguimiento, comprobante de entrega de RP y evidencia fotográfica.
	Mantenimiento de áreas verdes y conservación de las áreas de vegetación nativa.	Todas las etapas	Agua, abono orgánico.	Fotografías y Bitácora de seguimiento.
Seguridad personal	Contar con botiquín de primeros auxilios y números de emergencia.	Preparación del sitio y construcción.	Material de primeros auxilios y medio de comunicación	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.

	Proporcionar equipos de seguridad.	Preparación del sitio y construcción.	Equipo de seguridad: Chalecos, lentes, guantes, etc. en función de la actividad.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Equipos en caso de emergencias o contingencias.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	Equipo: Señalamientos, extintores, chalecos, lentes, guantes, etc. en función de la actividad.	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.

Tabla VII-2 Formato de seguimiento del Programa de Vigilancia propuesto para el proyecto.

ETAPA:	NOMBRE DEL SUPERVISOR:					FECHA DE REVISIÓN:
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL			MEDIDA PROPUESTA		
	DESCRIPCIÓN	PREVISTO		DESCRIPCIÓN	PERIODO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE (Nombre y firma)
		SI	NO			
FLORA						
FAUNA						
SUELO						
AGUA						
ATMOSFERA						
PAISAJE						
SEGURIDAD LABORAL						

En caso de que durante la supervisión ambiental se registre algún incumplimiento se avisará al residente de la obra para que lo solucione a la brevedad posible.

Cada semana se evaluará el nivel de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales del proyecto. En caso de que una o más medidas o condicionantes no se estén cumpliendo se realizará una reunión con el residente y personal de la obra con el fin de que en conjunto se planten estrategias para el cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales.

VII.7 VII.7 Conclusiones

La política del estado mexicano es darle prioridad al sector turístico, desarrollando y fortaleciendo la oferta para consolidar los destinos tradicionales y diversificar el producto nacional, aprovechando el enorme potencial con que cuenta México en materia de recursos naturales, se denota que la tendencia en el estado de Oaxaca y en la región de la costa es la llegada de proyectos turísticos incrementándose con la apertura de la supercarretera Oaxaca-Ventanilla.

Se considera que las medidas de mitigación y prevención en el Proyecto son adecuadas y ambientalmente viables, aunado a las condicionantes que sean establecidas por las autoridades correspondientes. En cumplimiento con la normatividad se realizará, en el estudio técnico justificativo donde se demostrará que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión del suelo, el

deterioro de la calidad del agua y disminución de su captación y que el uso alternativo propuesto sea más productivo a largo plazo.

Con base en la evaluación realizada, se puede concluir lo siguiente:

En la etapa de preparación del sitio, la mayoría de los impactos que se presentan son moderadamente significativos, debido principalmente a que los cambios son de alcance puntual y directos, no afectando a otras variables ambientales que ocasionen efectos sinérgicos o a cumulativos, debido a la temporalidad de las actividades, las actividades de desmonte, el impacto por la remoción de la vegetación y el desplazamiento de la fauna son considerados de importancia, por lo que durante la etapa de operación se deben llevar a cabo una serie de medidas para coadyuvar a restablecer el hábitat de la fauna.

Durante la etapa de construcción no se generan impactos adversos mayores, debido a que en esta etapa los cambios esperados también son de alcance puntual y directos, además con la aplicación de medidas de mitigación la mayoría de los impactos que se presentan pueden ser prevenidos y mitigados. Con referencia a los impactos positivos durante la etapa de preparación del sitio y la construcción, el más relevante es el que se refiere a la creación de empleos, sin embargo, es un impacto temporal. Otro impacto que tiene un alcance a nivel del municipio es el que se presenta por la demanda de bienes y servicios; por la compra de materiales propios de la construcción.

Durante la fase de operación, se presentan pocos impactos adversos no significativos característicos de una zona turística y habitacional como son: la generación de aguas residuales, la generación de residuos sólidos urbanos, la generación de gases contaminantes provenientes de los vehículos automotores, sin embargo, este tipo de impactos pueden ser mitigados con la ejecución de las medidas establecidas en este documento. En esta etapa, con la aplicación de las medidas de mitigación, el impacto a la flora del lugar se ve mitigado con la creación de áreas verdes.
Los impactos socioeconómicos, son considerados de importancia positiva, ya que durante la ejecución desde el inicio se generan empleos permanentes directos e indirectos, también el proyecto coadyuvará a lograr el objetivo de mejorar la economía regional. Al realizar un balance de las etapas que conforman el proyecto, se puede constatar que los impactos positivos permanentes prevalecen sobre los impactos negativos temporales de las etapas de preparación del sitio y construcción. Para el desarrollo de este proyecto, los responsables deben verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales resultantes de la evaluación del proyecto, así como las condicionantes que la autoridad ambiental establezca. Asimismo, son responsables de transmitir las medidas correspondientes a la(s) empresa(s) constructoras que participen en cada una de las actividades que conforman el proyecto.

El proyecto Bioterra se considera viable en su desarrollo siempre y cuando se ejecuten cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este estudio, así como lo estipulado en el Programa de Vigilancia Ambiental.

El periodo de vida útil del proyecto en estudio es de 50 años. 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.7.1 **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-3 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,	Continuo durante la obra
No depositar ningún tipo de residuo ni tierras en el área de playas	No propiciar la contaminación	Continuo durante la obra
Se evitará represar cualquier escurrimiento de agua.	No incurrir en la normatividad aplicada por la Comisión Nacional del Agua	Continuo durante la obra
Disponer adecuadamente los residuos y escombros generados	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 la contaminación de la zona de playa.	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. Concientizar sobre la problemática atmosférica.	Continuo durante la obra
En las instalaciones de apoyo a la obra estará prohibido quemar productos residuales (llantas, papel, plásticos, etc.).		
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	Finalizada la obra

Depositar los residuos domésticos en los sitios previamente autorizados y destinados para tal fin.	sitios utilizados en actividades de la obra sin su previo mejoramiento. Condiciones aceptables en la topoforma para la recarga de mantos acuíferos.	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	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

los servicios de reparación y mantenimiento necesarios para ello.		
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

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

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 Conteo 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.

Secretaria 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

- Gis 3.18.2
- Global Mapper v17.0
- Google Earth Pro
- Autocad 2016

Imágenes de Satélites

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0130/07/21.

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

Se clasifican datos personales correspondientes a: Registro Federal de Contribuyentes, domicilio, teléfono y correo electrónico en las páginas 20 y 21.

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

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
DELEGACIÓN FEDERAL E
ESTADO DE OAXAC

L.C.P. María del Socorro 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 Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial.

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

ACTA-18-2021-SIPOT-3T-ART69, en la sesión concertada el 15 de octubre de 2021.

Disponible para su consulta en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_18_2021_SIPOT_3T_ART.69.pdf