WALMART SUPERCENTER "ORQUIDEAS"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN CAMBIO DE USO DE SUELO O PROYECTOS AGROPECUARIOS.

Modalidad Particular

Kurva Desarrollo e Ingeniería, S.A de C.V.

Contenido

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

I.1 PROYECTO. 1

I.1.1 Nombre del proyecto. 4
I.1.2 Ubicación del proyecto. 4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. 4
I.1.4 Presentación de la documentación legal. 4

I.2 PROMOVENTE. 4

I.2.1 Nombre o razón social. 4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 5
I.2.4 Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones. 5

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5

I.3.1 Nombre o razón social. 5
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes. 5
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. 5
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio. 5

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 6

II.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO. 6

II.1.1 Naturaleza del proyecto. 6
II.1.2 Selección del sitio. 9
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. 10
II.1.4 Inversión requerida 29
II.1.5 Dimensiones del proyecto 29
II.1.6 Uso actual de suelo. 29
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 34

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. 35

II.2.1 Programa general de trabajo 35
II.2.2 Preparación del sitio 43
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 44
II.2.4 Etapa de construcción 44
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento. 56
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 57
II.2.7 Etapa de abandono del sitio. 57
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 57
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 60

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO 60

III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico. 60

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 60
III.1.2 Programa De Ordenamiento Ecológico Regional Del Territorio Del Estado De Oaxaca (POERTEO). 71

III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población. 76

III.2.1 Plan Nacional De Desarrollo 2019–2024. 76
III.2.2 Plan Estatal De Desarrollo Del Estado De Oaxaca 2016-2022. 78
III.2.3 Plan Municipal de Desarrollo De Oaxaca de Juárez 2019-2021. 80
III.2.4 Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Agencia Santa Rosa Panzacola y Cabecera Municipal Xochimilcoplan. 82

III.3 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica. 87
III.4 Normas Oficiales Mexicanas. 87
III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. 88

III.5.1 Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad 90

III.6 Bandos y reglamentos municipales 94
III.7 Otros Instrumentos 95

III.7.1 Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 - 2024 95
III.7.2 Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales 98
III.7.3 Calendarios cinegéticos 98

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

IV.1 Delimitación del área de estudio. 99

IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) 100
IV.1.2 Sistema ambiental (SA) 106
IV.1.3 Área de influencia (AI) 108

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 112

IV.2.1 Aspectos abióticos. 112
IV.2.2 Aspectos bióticos. 146
IV.2.3 Paisaje. 194
IV.2.4 Medio socioeconómico. 197
IV.2.5 Diagnóstico ambiental. 204

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. . 207

V.1 Metodología para Identificar y Evaluar los impactos ambientales. 207

V.1.1 Indicadores de Impacto. 211
V.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto. 213
V.1.3 Criterios y Metodologías de Evaluación.. 216

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES 235

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 235

VI.1.1 Etapa de Preparación del Sitio. 235
VI.1.2 Etapa de Construcción 241
VI.1.3 Etapa de Operación y Mantenimiento 246

VI.2 Impactos Residuales. 250

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .. 252

VII.1 Pronóstico del escenario 252

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 252
VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de control 254
VII.1.3 Descripción y análisis del escenario considerando el proyecto y las medidas de mitigación 255

VII.2 Programa de Vigilancia ambiental. 256

VII.2.1 Seguimiento y control 261

VII.3 Conclusiones 264

VIII IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELMENTOS TECNICOS QUE SUSTETENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACIONES ANTERIORES 266

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN 266

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS 266
VIII.1.2 FOTOGRAFIAS 266
VIII.1.3 VIDEOS 266
VIII.1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA 266

VIII.2 OTROS ANEXOS 266

IX BIBLIOGRAFIA 267

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración I-1 Croquis de ubicación del proyecto. 1
Ilustración II-1 Microlocalización del predio. 10
Ilustración II-2 localización a nivel municipal 12
Ilustración II-3 Representación local 12
Ilustración II-4 Referencias del área del proyecto 13
Ilustración II-5 Plano conjunto planta baja 15
Ilustración II-6 Plano de Acceso atraseo uso exclusivo - personal 15
Ilustración II-7 Plano del Acceso peatonal 16
Ilustración II-8 Plano de Almacén 16
Ilustración II-9 Plano de Areas Verdes 17
Ilustración II-10 Plano de Parada de autobus 17
Ilustración II-11 Plano de centro de control agua residuales y sisterna 18
Ilustración II-12 Plano de estacioneamiento externo 18
Ilustración II-13 Plano de Estacionamiento interno 19
Ilustración II-14 Plano de patio de maniobras 19
Ilustración II-15 Plano de Subestación eléctrica 20
Ilustración II-16 Plano conjunto planta baja 21
Ilustración II-17 Plano de acceso Planta alta 21
Ilustración II-18 Plano de arrendatario 22
Ilustración II-19 Plano de articulos del hogar 22
Ilustración II-20 Plano de comida fresca 23
Ilustración II-21 Plano de consumibles 23
Ilustración II-22 Plano de electronica 24
Ilustración II-23 Plano de estacional 24
Ilustración II-24 Plano de farmacia 25
Ilustración II-25 Plano de gm 25
Ilustración II-26 Plano de no ventas 26
Ilustración II-27 Plano de ropa 26
Ilustración II-28 Plano de snack/coffee 27
Ilustración II-29 Plano de tienda de comestibles 27
Ilustración II-30 Uso de suelo, de acuerdo a Zonificación Secundaria del PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE LA AGENCIA DE SANTA ROSA PANZACOLA Y CABECERA MUNICIPAL – XOCHIMILCOPLAN. 33
Ilustración II-31 Topográfica E14D47. 35
Ilustración II-32 Cuadrícula general 40
Ilustración II-33. Esquema de la distribución de los sitios. 41
Ilustración II-34 Registro de datos dasométricos y geográficos de los sitios de muestreo. 42

Ilustración III-1 Unidad ambiental Biofísica donde se ubica el proyecto 62
Ilustración III-2 Unidad de Gestión Ambiental donde se ubica el proyecto 72
Ilustración III-3 Unidad de Gestión Ambiental dnode se ubica el proyecto 86
Ilustración III-4. Ubicación de las áreas naturales protegidas, más cercanas al proyecto. 89
Ilustración III-5. Ubicación de las áreas importantes para la conservación de las aves, más cercanas al sitio. 91
Ilustración III-6. Región hidrológica prioritaria más cercana al proyecto. 92
Ilustración III-7. Regiones terrestres prioritaria, más cercanas al proyecto. 93
Ilustración IV-1. Vistas De Rango Altitudinales del Sistema Ambiental, en Modelo De Elevación Digital (DEM) Con Exageración Vertical Del 2% 102
Ilustración IV-2 Plano referenciado de rangos altitudinales presentes en el S-A 103
Ilustración IV-3 Hidrología presente en la Unidad de análisis 105
Ilustración IV-4. Ubicación del proyecto en relación a la subcuenca. 107
Ilustración IV-5. Área de influencia Directa o área del proyecto. 110
Ilustración IV-6. Área de influencia Indirecta 111
Ilustración IV-7. Tipo de clima presente en el SA. 112
Ilustración IV-8 Evapotranspiración presente en la Unidad de Análisis 113
Ilustración IV-9. Gráfico para la estación 20079 114
Ilustración IV-10. Tipo de roca presentes en la zona de estudio. 117
Ilustración IV-11. Provincia fisiográfica donde se ubica el proyecto. 119
Ilustración IV-12 Subprovincia fisiográfica. 120
Ilustración IV-13. Sistema de topoformas donde se ubica el proyecto. 121
Ilustración IV-14. Fallas y fracturas cercanas al área del proyecto. 123
Ilustración IV-15. Regionalización sísmica de la república mexicana. 125
Ilustración IV-16. Regionalización sísmica de la república mexicana. 126
Ilustración IV-17. Tipo de suelo presente en la unidad de análisis 128
Ilustración IV-18 Tipos de horizonte presentes en el suelo 129
Ilustración IV-19 Hidrología del S-A 132
Ilustración IV-20 Canal que colinda con el predio 133
Ilustración IV-21 Escurrimiento pluvial que pasa en la colindancia sur del predio en estudio. 135
Ilustración IV-22 Escurrimiento pluvial aguas arriba del predio, al fondo de la imagen se observa el predio en estudio. 135
Ilustración IV-23 Hidrología subterránea en la que se encuera la Unidad de Análisis 137
Ilustración IV-24 Uso de suelo y vegetación del Municipio de Oaxaca de Juárez 147
Ilustración IV-25 Uso de suelo y vegetación del SA. 148
Ilustración IV-26 Uso de suelo y vegetación del Municipio de Oaxaca de Juárez en Modelo d elevación digital. 149
Ilustración IV-27 Vegetación potencial 152
Ilustración IV-28 . Sitios de muestreo de flora del S-A 153

Ilustración IV-29 . Sitios de muestreo de flora del Predio 154
Ilustración IV-30. IVI para el estrato arbóreo del proyecto 162
Ilustración IV-31. IVI para el estrato arbustivo del proyecto. 162
Ilustración IV-32. IVI para el estrato herbáceo del proyecto. 163
Ilustración IV-33. IVI para el estrato arbóreo del Sistema Ambiental 170
Ilustración IV-34. IVI para el estrato arbustivo del Sistema Ambiental 170
Ilustración IV-35. IVI para el estrato herbáceo del Sistema Ambiental 171
Ilustración IV-36. IVI para el estrato suculento del Sistema Ambiental 171
Ilustración IV-37 Recorrido aleatorio 179
Ilustración IV-38 Puntos de conteo 180
Ilustración IV-39 Transectos 180
Ilustración IV-40 Muestreo de Fauna para la Cuenca 183
Ilustración IV-41 Muestreo de Fauna para el Predio 184
Ilustración IV-42 Composición por edad y sexo 198
Ilustración IV-43 Natalidad en el año 2020 199
Ilustración IV-44 Población Económicamente Activa en el Municipio 202
Ilustración V-1 Colindancia del predio al Oeste con Corriente Intermitentes 214
Ilustración V-2 Flora representativa del Área del proyecto 215
Ilustración V-3 Fauna Identificada en el área del proyecto 215
Ilustración V-4 Cuerpos de agua más cercanos al predio 231
Ilustración VII-1 imagen de satélite del año 2002 del S-A 253
Ilustración VII-2 Plano referenciado con imagen de satélite del año 2022 del S-A 254

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1 Coordenadas en UTM del predio (Zona 14 Q) 11
Tabla II-2 Áreas de construcción Planta baja 20
Tabla II-3 Áreas de construcción Planta Alta 28
Tabla II-4 . Uso actual del Suelo. 29
Tabla II-5 . Cronograma de trabajo (Resumen). 37
Tabla II-6. Intensidad de muestreo. 41
Tabla II-7. Áreas basales por sitio 43
Tabla II-8 Relación de personal. 45
Tabla II-9 Requerimientos de Agua Potable 49
Tabla II-10 Riesgos de riesgos 53
Tabla II-11 Productos de exhibición 54
Tabla II-12 Características de las instalaciones de la obra 56
Tabla II-13. Generación de desechos de obra 58

Tabla II-14 Emisiones gaseosas promedio típicas en escape de automóviles..... 59
Tabla II-15 . Ruido producido por la maquinaria utilizada en etapas de preparación del sitio y construcción..... 59
Tabla III-1. Región ecológica 18.17. 63
Tabla III-2 Estrategias de la UAB 74 y vinculación con el proyecto..... 64
Tabla III-3. Región ecológica 17.17 66
Tabla III-4 Estrategias de la UAB 84 y vinculación con el proyecto..... 67
Tabla III-5 Principales características de la UGA024..... 73
Tabla III-6 Lineamientos de la UGA-024..... 73
Tabla III-7 Lineamientos de la UGA-055..... 73
Tabla III-8 Criterios de regulación ecológica y vinculación con el proyecto..... 73
Tabla III-9 Estrategias del PED 2016-2022..... 79
Tabla III-10 Líneas de acción del PED 2016-2022..... 79
Tabla III-11 Líneas de acción del PED 2016-2022..... 83
Tabla III-12 Normas de Uso de Suelo para la Agencia de Policía de Santa Rosa Panzacola y Cabera Municipal Xochimilco 85
Tabla III-13. Normas Oficiales Mexicanas. 87
Tabla III-14. Alineación con las metas nacionales. 95
Tabla III-15. Programa sectorial del medio ambiente y recursos naturales. 95
Tabla IV-1 Rangos altitudinales presentes el S-A..... 104
Tabla IV-2. Coordenadas UTM del Sistema Ambiental. 108
Tabla IV-3. Coordenadas del predio. 109
Tabla IV-4. Temperatura Media Mensual (Grados Centígrados). 114
Tabla IV-5. Temperatura Media Anual (Grados Centígrados)..... 114
Tabla IV-6. Precipitación Mensual (mm) Total registrada en la Estación Meteorológica de Oaxaca de Juárez. 115
Tabla IV-7 . Características Geológicas del S-A..... 116
Tabla IV-8 . Superficies de subprovincias fisiográficas dentro de la cuenca delimitada..... 122
Tabla IV-9 . Superficies de Sistema de topoformas del S-A 122
Tabla IV-10. Número de municipios en las diferentes zonas sísmicas de la república mexicana. ... 124
Tabla IV-11. Zonas sísmicas en el Sistema Ambiental..... 125
Tabla IV-12 Superficie de Suelos presentes en el S-A 127
Tabla IV-13 Características del tipo de suelo presente en el área del proyecto. 129
Tabla IV-14. Regiones y cuencas hidrográficas del estado de Oaxaca. 130
Tabla IV-15. Uso de suelo y vegetación del Municipal..... 146
Tabla IV-16 Uso de suelo y vegetación en el S-A. 149
Tabla IV-17 Coordenadas de los sitios de muestreo del S-A..... 155
Tabla IV-18 Coordenadas de los sitios de muestreo del Predio..... 155

Tabla IV-19 Especies de vegetación natural que esperan ser removidas por la realización del proyecto 155
Tabla IV-20. Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del Predio 157
Tabla IV-21 índice de biodiversidad para el estrato arbóreo 158
Tabla IV-22 . Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del Predio 158
Tabla IV-23 . Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo 158
Tabla IV-24 . Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del S-A 159
Tabla IV-25 índice de biodiversidad para el estrato herbáceo 159
Tabla IV-26 . Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del Predio 160
Tabla IV-27 . Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del Predio 160
Tabla IV-28. Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del Predio 161
Tabla IV-29. Listado flora del proyecto y su estatus según la NOM-059-semarnat-2010 163
Tabla IV-30. Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del Sistema Ambiental 165
Tabla IV-31. Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo del Sistema Ambiental 165
Tabla IV-32.. Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del Sistema Ambiental 166
Tabla IV-33.. Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo del Sistema Ambiental 166
Tabla IV-34.. Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del Sistema Ambiental 167
Tabla IV-35.. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del Sistema Ambiental 167
Tabla IV-36.. Riqueza y abundancia del estrato suculentas del Sistema Ambiental 167
Tabla IV-37.índice de biodiversidad para el estrato suculentas del Sistema Ambiental 168
Tabla IV-38.. Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del proyecto 168
Tabla IV-39.. Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del proyecto 169
Tabla IV-40.índice de valor de importancia para el estrato suculentas del proyecto 169
Tabla IV-41 Flora del predio en comparación con el S-A 173
Tabla IV-42 . Indicé de valor de importancia para el estrato arbóreo del S-A y predio 174
Tabla IV-43 Coordenadas de puntos de registro de fauna en la Cuenca 185
Tabla IV-44 Coordenadas de puntos de registro de fauna en el Predio 185
Tabla IV-45 . Riqueza y abundancia de la herpetofauna del S-A 187
Tabla IV-46 . Índice de biodiversidad para la herpetofauna 187
Tabla IV-47 . Riqueza y abundancia de la avifauna de la Unidad de Análisis 187
Tabla IV-48 . Índice de biodiversidad para la avifauna 188
Tabla IV-49 Riqueza y abundancia de la mastofauna de la Unidad de Análisis 188
Tabla IV-50 . Índice de biodiversidad para la mastofauna 189
Tabla IV-51 Listado por grupo faunístico presente en la Unidad de análisis y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010. 189
Tabla IV-52. Riqueza y abundancia de la herpetofauna del Predio 190
Tabla IV-53. Índice de biodiversidad para la herpetofauna del Predio 191
Tabla IV-54. Riqueza y abundancia de la avifauna del Predio 191
Tabla IV-55. Índice de biodiversidad para la avifauna del Predio 191

Tabla IV-56. Riqueza y abundancia de la mastofauna del Predio 192
Tabla IV-57. Índice de biodiversidad para mastofauna del Predio. 192
Tabla IV-58 Listado por grupo faunístico presente en el predio y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010. 193
Tabla IV-59. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del servicio forestal de los estados unidos, 1974. (Modificada). 195
Tabla IV-60. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto. 196
Tabla IV-61. Datos de población en el municipio de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020. 197
Tabla IV-62 Dinámica poblacional. 197
Tabla IV-63. Clases de edad 197
Tabla IV-64 Vivienda INEGI 2020. 200
Tabla IV-65 Distribución según condición del derechohabiente 200
Tabla IV-66 . Nivel educativo 201
Tabla IV-67. Diagnóstico ambiental del SA. 205
Tabla IV-68. Escala de calificación. 205
Tabla V-1. Magnitud de importancia de impactos. 210
Tabla V-2. Características del escenario ambiental e indicadores de impacto a considerar. 211
Tabla V-3. Tabulador de resultados. 218
Tabla V-4. Matriz general de impactos. 219
Tabla V-5. Matriz A. Matriz general de identificación de impactos (cualitativa). 220
Tabla V-6. Matriz B. Matriz general de identificación de tipos de impacto (cualitativa). 222
Tabla V-7. Matriz de identificación de impactos negativos. 223
Tabla V-8. Matriz C. Matriz general de identificación de impactos negativos (cuantitativa). 224
Tabla V-9. Matriz D. Matriz general con medidas de mitigación (cuantitativa) 226
Tabla V-10. Matriz E. Matriz general de resultados (cuantitativa). 228
Tabla V-11. Matriz F. 229
Tabla V-12. Matriz F. Matriz general de impactos residuales (cuantitativa). 230
Tabla V-13 Interacciones de causantes de impactos en etapa de Preparación del Sitio 231
Tabla V-14 Interacciones de causantes de impactos en etapa de Construcción 233
Tabla V-15 Interacciones de causantes de impactos en etapa de Operación 234
Tabla VI-1 Acciones para controlar afectaciones al agua en Etapa de preparación de sitio 236
Tabla VI-2 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de preparación de sitio 237
Tabla VI-3 medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de preparación de sitio 238
Tabla VI-4 Medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de preparación de sitio 238
Tabla VI-5 Medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de preparación de sitio 240
Tabla VI-6 Medidas de control de impactos al paisaje en Etapa de preparación de sitio 240
Tabla VI-7 medidas de control de impactos al agua en Etapa de construcción 241
Tabla VI-8 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de construcción 242

Tabla VI-9 medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de construcción 243
Tabla VI-10 medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de construcción 244
Tabla VI-11 medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de construcción 245
Tabla VI-12 Medidas de control de impactos al paisaje en Etapa de construcción 246
Tabla VI-13 medidas de control de impactos al agua en Etapa de operación 247
Tabla VI-14 medidas de control de impactos al atmosfera en Etapa de operación 247
Tabla VI-15 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de operación 248
Tabla VI-16 medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de operación 248
Tabla VI-17 medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de operación 248
Tabla VI-18 Medidas de control de impactos al paisaje en Etapa de operación 249
Tabla VI-19 Impactos residuales 250
Tabla VI-20 Impactos residuales 251
Tabla VII-1 Programa de Vigilancia Ambiental 256
Tabla VII-2 Propuesta para el seguimiento y control de las actividades y medidas de mitigación propuestas. 261

CAPITULO I

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

I.1 PROYECTO.

El predio de interés se ubica en la porción oeste del municipio de Oaxaca de Juárez, en la Agencia Santa Rosa Panzacola; las localidades más próximas son San Jacinto Amilpas, Agencia Municipal de Pueblo Nuevo, Vista Hermosa y El Paraíso. Hacia el este a aproximadamente 1,600 m se ubica el Cerro Peña de San Felipe. Hacia el oeste a aproximadamente 830 m corre el Río Atoyac, así mismo, el predio en estudio se encuentra en una zona donde transitan escurrimientos pluviales a través del arroyo que pasa por la colindancia Sureste.

El predio colinda al oeste con la Carretera Internacional Cristóbal Colon, misma que será la vialidad de acceso a la tienda de autoservicio proyectada.



Ilustración I-1 Croquis de ubicación del proyecto.



WALMART SUPERCENTER
"O R Q U I D E A S"

MICROLOCALIZACIÓN

PROYECTO

- PREDIO - WALMART 22,708.25 M2
- COORDENADAS PREDIO
- CUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL 318 HA

HIDROLOGÍA - RH20Ac

- FLUJO INTERMITENTE

VÍAS DE COMUNICACIÓN

- VIALIDADES

SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS 84
ZONA: 14 Q



ESCALA 1: 1, 500

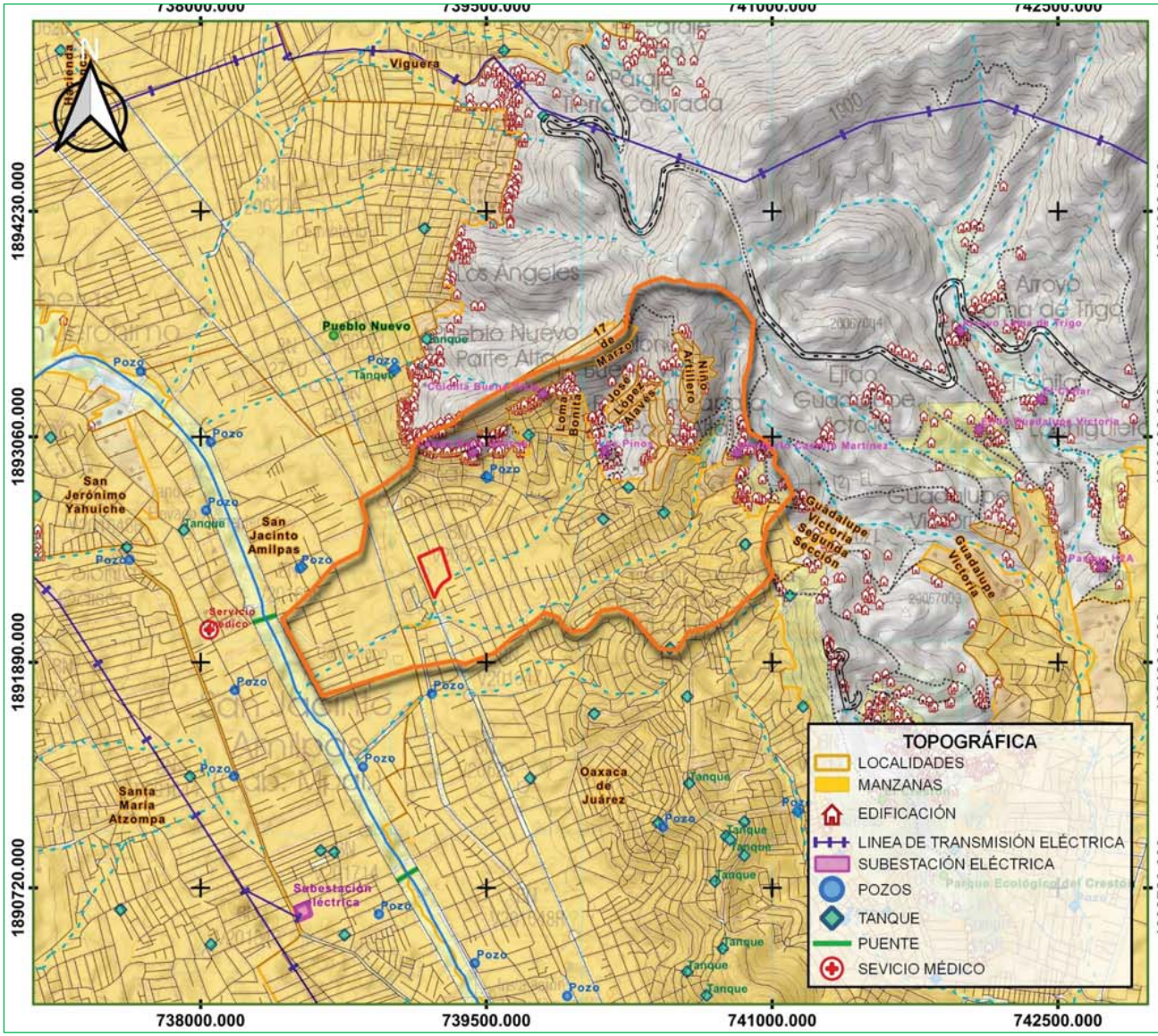
40 80 120 m

Walmart

IOEKOS

WALMART SUPERCENTER "O R Q U I D E A S"

TOPOGRÁFICA



PROYECTO

- PREDIO - WALMART 22,708.25 M2
- CUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL 318 HA

HIDROLOGÍA - RH20Ac

- FLUJO INTERMITENTE
- FLUJO PERENNE

VÍAS DE COMUNICACIÓN

- CARRETERA
- VIALIDADES
- CAMINOS
- LOCALIDADES

SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS 84
ZONA: 14 Q
CARTA TOPOGRÁFICA: E14D47



ESCALA 1: 25, 000

0.5 1 1.5 km

Walmart

I.1.1 Nombre del proyecto.

"WALMART SUPERCENTER ORQUIDEAS

Que en lo sucesivo será referido como "el proyecto" o "tienda de autoservicio".

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El Predio se ubica en la siguiente dirección:

Carretera Internacional Cristóbal Colon Lote conocido No. 0,
Agencia Santa Rosa Panzacola
Ciudad de Oaxaca, Estado de Oaxaca, C.P. 68016

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se pretenden ejecutar en un lapso de 1 año y para la etapa de operación y mantenimiento se estima una duración de 50 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

Acreditada la existencia y capacidad legal de **EL GANSO ABARROTERO, S. DE R.L. DE C.V.,** se declara legítimo poseedor del predio donde se pretende establecer la tienda de autoservicio. La documentación que demuestra la facultad del uso de la propiedad por parte del promovente se presenta en anexo.

Superficie (Según contrato): 22,028.17 m^2.

En los anexos se incluye la documentación legal, donde se demuestra propiedad del predio donde se pretende desarrollar el proyecto. ***Anexo VIII.2.1*** *Documentos Legales.*

I.2 PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

EL GANSO ABARROTERO, S. DE R.L. DE C.V.

Ver en ***Anexo VIII.2.1*** *Documentos Legales.* Copia simple del Acta constitutiva.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

GAB-910118-9C1

Ver en ***Anexo VIII.2.1*** *Documentos Legales.* Copia simple del RFC.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Nombre: C. CONSTANZA CASTILLO BARON

Cargo: Representante legal de EL GANSO ABARROTERO, S. DE R.L. DE C.V.

Ver en ***Anexo VIII.2.1*** *Documentos Legales.* Poder del Representante Legal.

[redacted]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social.

KURVA DESARROLLO E INGENIERIA, S.A. DE C.V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

KDI201029C47

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Varón Cabrera Carballo

[redacted]

Céd. Prof. 3856330

[redacted]

/R WHVWDGR FRUUHVSRQGH DO GRPLFLOLR WHOpI SHUVRQDOHV FRQ)XQGDPHQWR HQ HO $UWtFXOR 7UDQVSDUHQFLD \ $FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EO)HGHUDO GH 7UDQVSDUHQFLD \ $FFHVR D OD ,QIRU

CAPITULO II

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la construcción de una tienda de autoservicio que lleva por nombre **WALMART SUPERCENTER "ORQUIDEAS"**, en una superficie de 22,028.17 m^2 (2.2028 Ha).

La actividad principal del establecimiento será el Comercio al por menor de productos alimenticios y no alimenticios en tiendas departamentales y bodegas (Clave CMAP 622001 y 624001) [INEGI CMAP 2000].

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto que se presenta se ha planeado como un **proyecto de nueva creación**, considerando el mejoramiento de la imagen urbana, al utilizar un predio en desuso (**Aprovechamiento**), ubicado en el municipio de Oaxaca de Juárez, para dar paso a una tienda de autoservicio moderna y con gran perspectiva de servicio a la población.

Se trata de una edificación clasificada dentro del Género de Comercios y Servicios Básicos (Tienda de autoservicio). Sobre la extensión que abarcan la poligonal del terreno a ocupar se distribuirán las áreas que integran el proyecto arquitectónico, tanto interiores como exteriores y en base al óptimo funcionamiento de las actividades propias del local comercial. Este establecimiento ofrecerá en autoservicio un amplio surtido de mercancías de abarrotes, perecederos y mercancías generales y contará con los departamentos de alimentos, Limpieza, Hogar y cuidados personales:

> ***Alimentos***: Carnes, Frutas y verduras, Panadería, Salchichería y lácteos, Alimentos congelados, Abarrotes comestibles, Dulces y cigarros, Vinos, licores y cervezas.
>
> ***Limpieza y consumibles***: Jarcería, Químicos de limpieza, Papeles domésticos, Desechables y artículos para fiestas, Aromatizantes e insecticidas, Velas y veladoras, Alimentos y accesorios para mascotas.
>
> ***Cuidado Personal***: Art de tocador y cosméticos, Farmacia, Deportes, Cuidado del bebé

El predio presenta una geometría irregular, en la cual se desarrollará una superficie de construcción de 9,820.00 m^2, con un acceso para entrada y salida de clientes, ubicado sobre la vialidad Cristóbal Colón (Carretera Internacional) y una entrada y salida para proveedores desde la misma vialidad, la cual es la colindancia sur poniente del predio.

El proyecto contara con dos zonas bien definidas que a continuación se describen:

- **Interiores:** Vestíbulo, Área de cajas, Área Administrativa (oficinas), Cuarto de Valores, Servicio a clientes, Sanitarios, Piso de ventas, Cuarto de Sistemas, Cuarto de Cartón y Basura, Área de preparados, Cámara de refrigeración, Comedor y Servicios.
- **Exteriores:** Área de Anden de servicios, Andadores, Estacionamiento, Subestación Eléctrica, Cuarto de residuos peligrosos y Áreas verdes y Permeables.

Se busca mantener la correcta funcionalidad de la tienda observando la adecuada distribución de los diferentes locales que conforman el área de servicios de la tienda y su relación entre sí y con el área de ventas, que es el espacio que el cliente vive.

El principio fundamental para el desarrollo del proyecto es el contar con una tienda de autoservicio funcional que atienda las necesidades de abasto y esparcimiento de los habitantes de esta porción del municipio, en la que encuentren víveres y artículos para cubrir sus necesidades diarias, a fin de no desplazarse a otros sitios para su obtención, evitando congestionamientos vehiculares, pérdida de tiempo y contaminación ambiental por el uso de vehículos automotores.

En su concepción técnica participan tecnologías específicas a este tipo de proyectos, consultores en ingeniería y empresa de construcción altamente especializada, considerando en todo momento los criterios globales para los aspectos sísmicos, mecánicos, de viento y ambientales, así como de requerimientos de comunicación y prevención de emergencias. Asimismo, con las normas y códigos de las asociaciones e instituciones que se enlistan a continuación:

- ✓ **N.O.M.** Normas Oficiales Mexicanas (eléctricas, ecológicas, etc.)
- ✓ **N.T.C.** Normas Técnicas complementarias
  - Para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto; México, D.F., 1987.
  - Para el Diseño y Construcción de Estructuras Mampostería; México, D.F., 1987.
  - Para el Diseño y Construcción de Estructuras de Acero, Reglamento de Construcción del Departamento del D.F.
  - Para Diseño por Sismo; México, D.F., 1987.
- ✓ **A.C.I.** American Concrete Institute
- ✓ **A.N.S.I.** American National Standard Institute
- ✓ **A.S.M.E.** American Society of Mechanical Engineers
- ✓ **A.S.T.M.** American Society for Testing Materials
- ✓ **E.P.A.** Environmental Protection Agency
- ✓ **N.F.P.A.** National Fire Protection Association

PREVISIÓN CONTRA INCENDIOS

Art. 116.- Proyecto contra incendios en atención a lo señalado por los artículos 116, 117, 118, 119,120, 122, 123, y 129 del RCDF.

Art. 134.- Dotación de areneros equipados con palas en el estacionamiento a razón de un tambo de 200 l a cada 10 m.

REQUERIMIENTOS DE HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Art. 82.- Se indica en memoria descriptiva y plano, el consumo probable de agua y su almacenamiento, de acuerdo con la cantidad de usuarios.

Art. 83.- Se cumple con la demanda de servicios sanitarios de acuerdo al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Art. 86.- Se contempla la ubicación de un local para recolección de desechos.

Art. 90.- Se cumple con los requerimientos de iluminación y ventilación.

La prioridad en el diseño de este desarrollo comercial es proponer un mínimo uso del potencial máximo permitido a fin de brindar mayor control y seguridad. Se crearán áreas verdes y 100 % de cajones de estacionamiento requeridos, con el propósito de hacer un **CONJUNTO SUSTENTABLE** que extienda el servicio a la comunidad, ayude a la ciudad y cumpla con las nuevas tendencias de desarrollo moderno.

Bajo la premisa de que la sustentabilidad en su término más amplio incluye las dimensiones ambiental, económica y social, y que el enfoque en el diseño y construcción de los desarrollos comerciales debe ser integral y orientado bajo diferentes perspectivas a inducir un desarrollo urbano ordenado, a mejorar el confort y el ambiente interno, a promover los ahorros mediante el uso eficiente del agua y de la energía, y la utilización de materiales de construcción y equipos eficientes.

El **Proyecto es Sustentable** y atenderá en forma genérica los siguientes rubros, cuidando que las acciones que se desarrollen y apliquen:

- El suelo
- La energía
- El agua
- Los residuos sólidos
- Las áreas verdes

Los accesos y salidas del estacionamiento de clientes y abastecimiento de la tienda, se realizará por la colindancia sur poniente Carretera Internacional Cristóbal Colón, realizando las adecuaciones geométricas correspondientes, así como el reforzamiento del señalamiento horizontal en las calles aledañas a la tienda. El proyecto incluye área de estacionamiento, servicios, área de carga y descarga, entre otras. Se asignarán 310 cajones de estacionamiento para la tienda.

En el apartado de anexos técnicos se presentan los planos del proyecto. ***Anexo VIII.2.2*** *Planos de Proyecto.*

- ✓ Planos Arquitectónicos:
  - C01-PLANO DE CONDICIONES ACTUALES
  - C03L-PLANO DE CONJUNTO PLANTA BAJA
  - C03aL-PLANO DE CONJUNTO PRIMER NIVEL
  - C-11 PLANO DE ÁREAS VERDES.

La imagen que observará el cliente al visitar la tienda, será contemporánea a base de formas geométricas simples y colores claros, integrados armónicamente para conformar la imagen visual para este formato de tiendas. En todos los casos, el proyecto prevé el cumplimiento de todos y cada uno de los requerimientos de funcionalidad, ecología, imagen y servicio.

Se contará con un estacionamiento con 313 cajones.

II.1.2 Selección del sitio.

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

1. El predio está arrendado por la empresa EL GANSO ABARROTERO, S. DE R.L. DE C.V.

2. El sitio, cuenta con la capacidad para sostener y desarrollar un centro comercial de acuerdo a lo indicado por el Programa De Ordenamiento Ecológico Regional Del Territorio Del Estado De Oaxaca (POERTEO).

3. El predio en estudio, se ubica dentro de la **zona urbanizada y urbanizable** definida en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Agencia de Santa Rosa Panzacola y Cabecera Municipal – Xochimilcoplan, de acuerdo a este, es prioritario que cuente con zonas centrales para la localización de actividades comerciales y de servicios comunitarios, que permitan a la población el acceso a bienes y servicios, así como la convivencia e integración social.

4. De acuerdo a la zonificación secundaria, el predio presenta uso de suelo de tipo **Equipamiento (E)**, sobre vialidad Regional Carretera Cristóbal Colón (Carretera Internacional).

5. La superficie de 22,708.25 m^2 del predio lo hacen suficiente para el desarrollo que se pretende.

6. Desde la perspectiva ambiental el predio presenta una condición de aislamiento y fragmentación dada la matriz urbana en la que se encuentra. Actualmente, colinda al norte casas habitación y comercios básicos, al este con equipamiento de educación, al sur con Canal Pluvial a Cielo Abierto y casas habitación y al Oeste con vialidad regional Cristóbal Colon (Internacional), lo que representa una imagen urbana integrada.

Es bajo estos criterios de selección que se optó por este terreno. No se consideraron otras alternativas ya que el predio ofrece el uso de suelo y posibilidades que se requieren para la construcción y operación del proyecto encontrándose en un escenario previamente transformado por una traza urbana oficialmente regulada.

Dadas estas particularidades, se razona que no se compromete la integridad y funcionalidad de ningún ecosistema y que la propuesta sí concuerda con los usos y destinos del suelo emanados del marco legal aplicable ya que se pretende la construcción de comercios y servicios en un sitio determinado para esta actividad.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Particularmente el predio, se ubica en la siguiente dirección:

Carretera Internacional Cristóbal Colon Lote conocido No. 0,
Agencia Santa Rosa Panzacola
Ciudad de Oaxaca, Estado de Oaxaca, C.P. 68016

A continuación, se presenta un plano referenciado y la tabla de coordenadas del predio con Cambio y Uso de Suelo, en una superficie de 22,708.25 m^2.

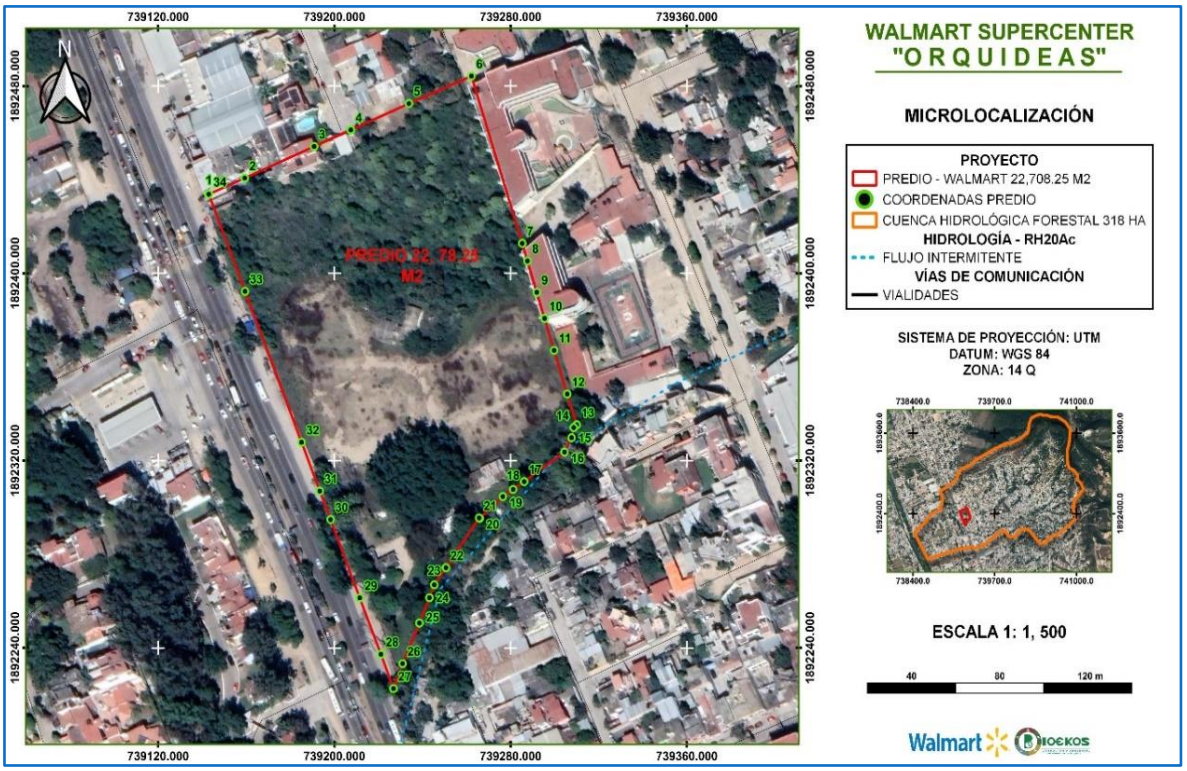


Ilustración II-1 Microlocalización del predio.

Tabla II-1 Coordenadas en UTM del predio (Zona 14 Q)

V	X	Y	V	X	Y
1	739142.96	1892433.82	18	739281.14	1892307.65
2	739159.25	1892440.68	19	739276.47	1892304.64
3	739190.79	1892454.20	20	739265.95	1892295.28
4	739207.46	1892461.26	21	739265.68	1892295.50
5	739233.85	1892472.56	22	739250.61	1892274.20
6	739262.21	1892484.28	23	739245.34	1892266.90
7	739285.27	1892412.81	24	739243.11	1892261.39
8	739287.65	1892405.28	25	739238.61	1892250.55
9	739291.89	1892391.88	26	739230.96	1892233.21
10	739295.41	1892380.75	27	739226.81	1892222.54
11	739299.72	1892367.08	28	739221.12	1892237.23
12	739305.66	1892348.39	29	739211.48	1892261.31
13	739310.03	1892335.25	30	739198.25	1892294.80
14	739308.65	1892334.06	31	739193.34	1892307.00
15	739307.67	1892329.74	32	739185.09	1892327.80
16	739304.45	1892323.65	33	739159.43	1892392.30
17	739286.14	1892311.01	34	739142.96	1892433.82

II.1.3.1 Representación gráfica regional.

Como se ha venido mencionando el predio con cambio de uso de suelo se ubica en el municipio de Oaxaca de Juárez, que colinda al norte con el municipio de San Pablo Etla; al este con los municipios de San Andrés Huayápam, San Agustín Yatareni, Santa Lucía del Camino; al sur con San Antonio de la Cal y Santa Cruz Xoxocotlán y al oeste con los municipios de Santa María Atzompa y San Jacinto Amilpas. Ocupa el 9.1 % de la superficie del estado.

El Municipio de Oaxaca de Juárez de acuerdo a su ubicación geográfica, se ubica en las regiones hidrológicas, RH20 Cuenca Río Atoyac – B, Sub RH 20Ac cuenca Río Atoyac – Oaxaca de Juárez.

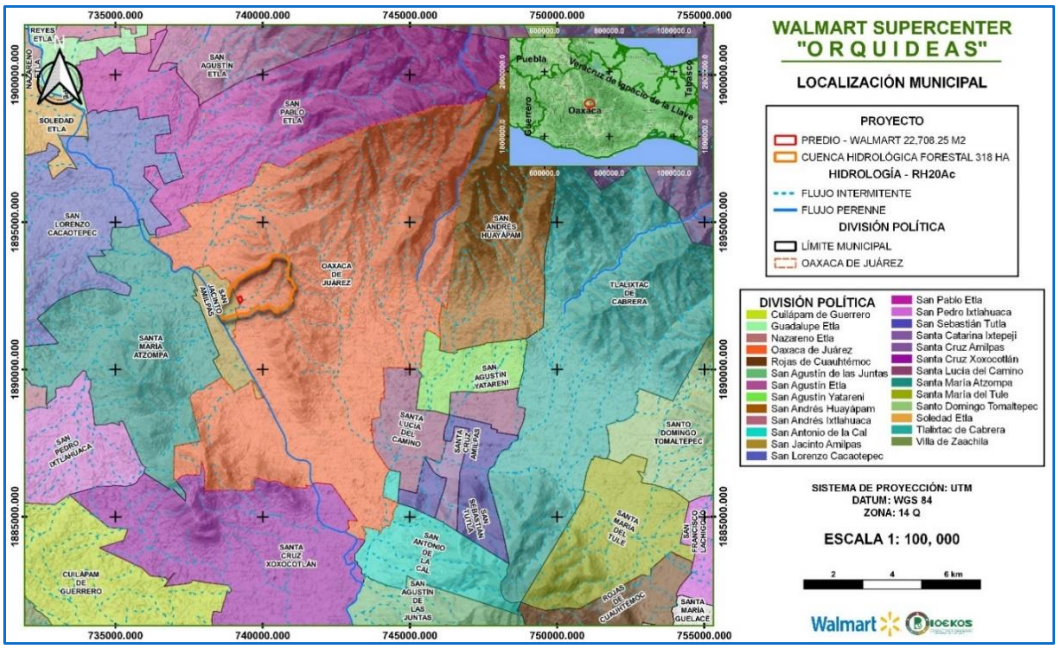


Ilustración II-2 localización a nivel municipal

II.1.3.2 Representación gráfica local.

El proyecto se ubica al Norte de la cabecera municipal de Oaxaca de Juárez, sobre la Carretera Internacional Cristóbal Colon Lote conocido, número 0, Agencia Santa Rosa Panzacola

El objetivo central del proyecto propuesto es la construcción y puesta en operación de una tienda de autoservicio cuyos bienes y servicios estarán dirigidos a la población en general.

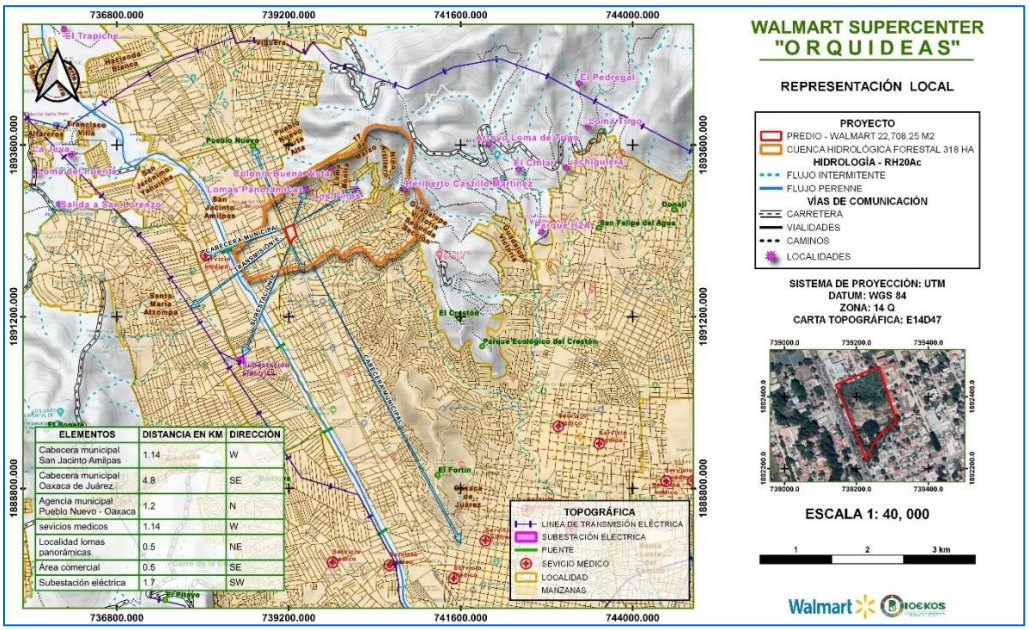


Ilustración II-3 Representación local



Ilustración II-4 Referencias del área del proyecto

II.1.3.3 Representación gráfica del área del Proyecto

El proyecto que se presenta se ha planeado como un **proyecto de nueva creación**, considerando el mejoramiento de la imagen urbana, al utilizar un predio en desuso (**Aprovechamiento**), ubicado en el municipio de Oaxaca de Juárez, para dar paso a una tienda de autoservicio moderna y con gran perspectiva de servicio a la población.

Surge por la creciente demande de productos comerciales de la comunidad, la construcción del Walmart Supercenter Orquídeas aportará bienes y servicios que serán proporcionados por establecimientos y habitantes de la localidad reportándoles beneficios económicos.

Se trata de una edificación clasificada dentro del Género de Comercios y Servicios Básicos (Tienda de autoservicio). Sobre la extensión que abarcan la poligonal del terreno a ocupar se distribuirán las áreas que integran el proyecto arquitectónico, tanto interiores como exteriores y en base al óptimo funcionamiento de las actividades propias del local comercial.

El predio presenta una geometría irregular, en la cual se desarrollará una superficie de construcción de **22,708.25 M²** e con un acceso para entrada y salida de clientes, ubicado sobre la vialidad Cristóbal Colón (Carretera Internacional) y una entrada y salida para proveedores desde la misma vialidad, la cual es la colindancia sur poniente del predio.

El proyecto será desarrollado en un predio que será destinado para una tienda de autoservicio, que estarán en dos zonas bien definidas que a continuación se describen:

- **Interiores:** Vestíbulo, Área de cajas, Área Administrativa (oficinas), Cuarto de Valores, Servicio a clientes, Sanitarios, Piso de ventas, Cuarto de Sistemas, Cuarto de Cartón y Basura, Área de preparados, Cámara de refrigeración, Comedor y Servicios.
- **Exteriores:** Área de Anden de servicios, Andadores, Estacionamiento, Subestación Eléctrica, Cuarto de residuos peligrosos y Áreas verdes y Permeables.

Se busca mantener la correcta funcionalidad de la tienda observando la adecuada distribución de los diferentes locales que conforman el área de servicios de la tienda y su relación entre sí y con el área de ventas, que es el espacio que el cliente vive.

El diseño se realiza apegándose a las especificaciones y lineamientos Normativos Nacionales e Internacionales, para proyectos y construcción de centros comerciales, con el fin de que opere dentro de las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad preservando la integridad del medio ambiente y comprenderá el programa arquitectónico, referido en la planta de conjunto general (*Plano **CO-03L**-Plano de Conjunto*). En el apartado de anexos se presentan los planos del proyecto. ***Anexo VIII.2.2***

La imagen que observa el cliente al visitar la tienda es tradicional en su fachada, siguiendo la imagen Institucional con colores específicos autorizados. Esto, integrado con una base de muros de block de concreto, para conformar la imagen visual para este formato de tienda

A continuación, se presenta el plano referenciado los elementos que conforman el proyecto, las coordenadas de los mismos se anexan.

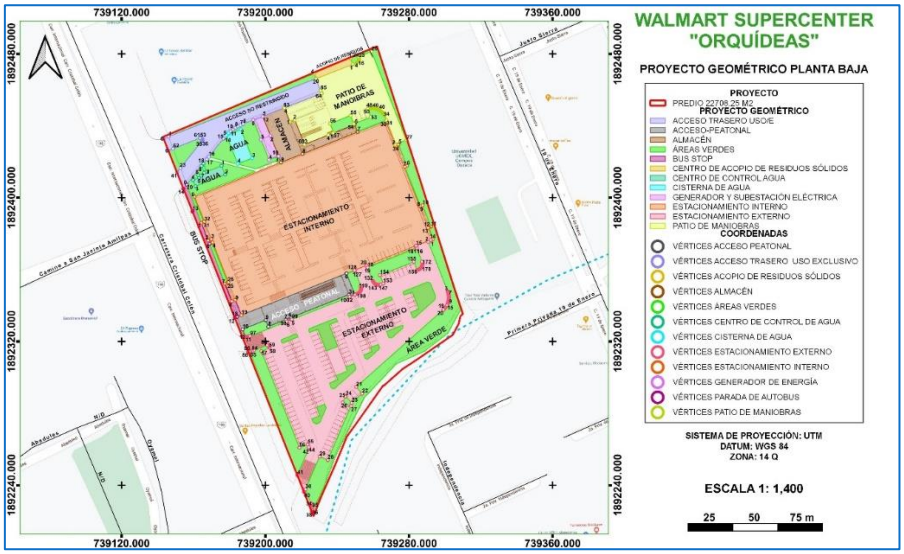


Ilustración II-5 Plano conjunto planta baja

El acceso trasero, será solo de uso exclusivo para los proveedores de los productos y para el personal que este encargado, este acceso abarca un área de **1048.516 m².**

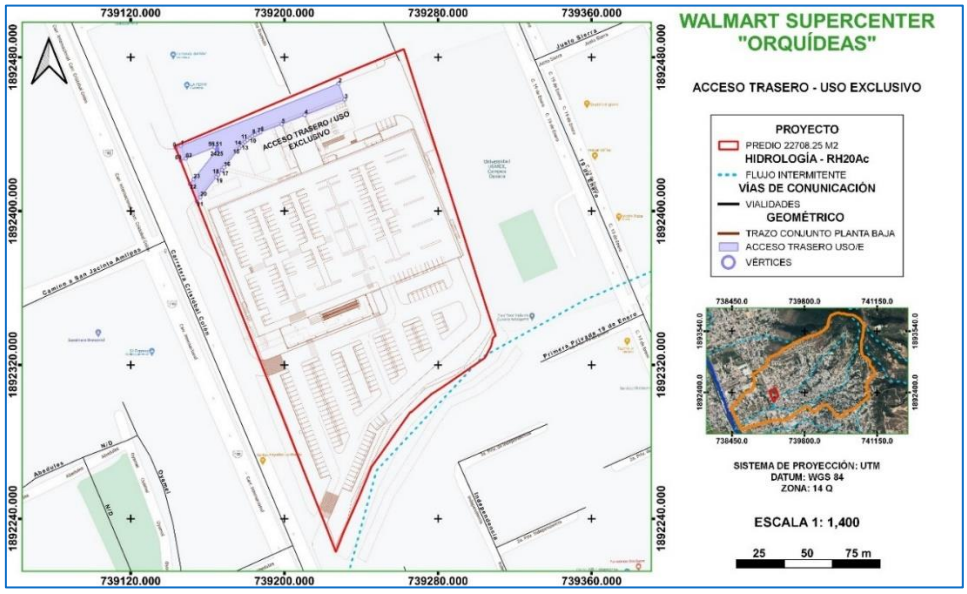


Ilustración II-6 Plano de Acceso atraseo uso exclusivo - personal

El acceso peatonal será el principal acceso a la tienda comercial abarca un área de **721.654 m²**, dentro de esta están proyectadas 2 escaleras eléctricas y una sólidas, así como dos elevadores.

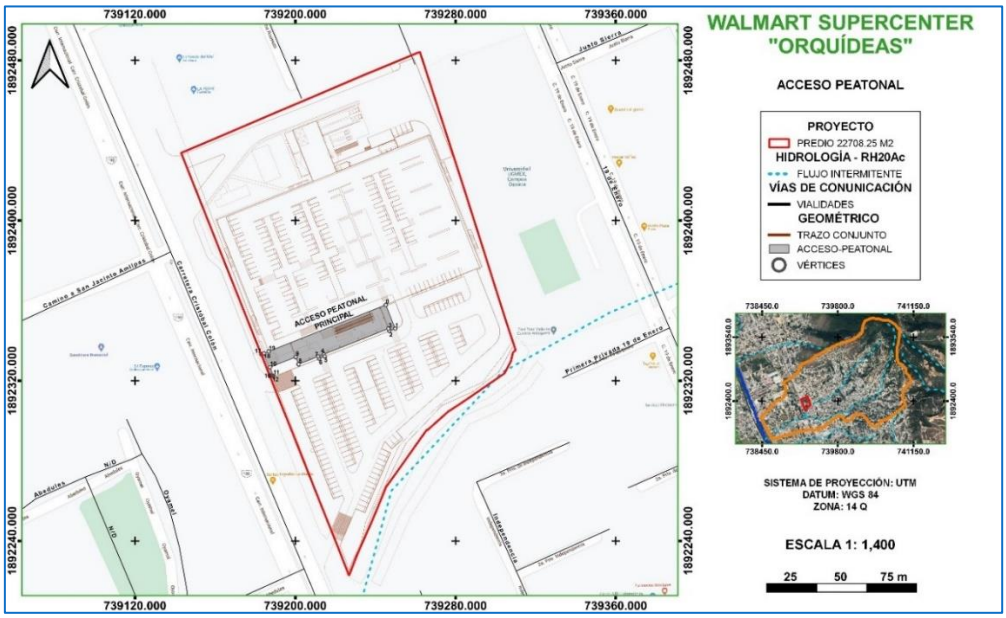


Ilustración II-7 Plano del Acceso peatonal

El almacén abarcara un área de **545.42** m² en este se recibiran y almacenarán los productos de los proveedores contara con elevador y escaleras para poder ditribuir los productos a la tienda que se ubica en el segundo nivel.

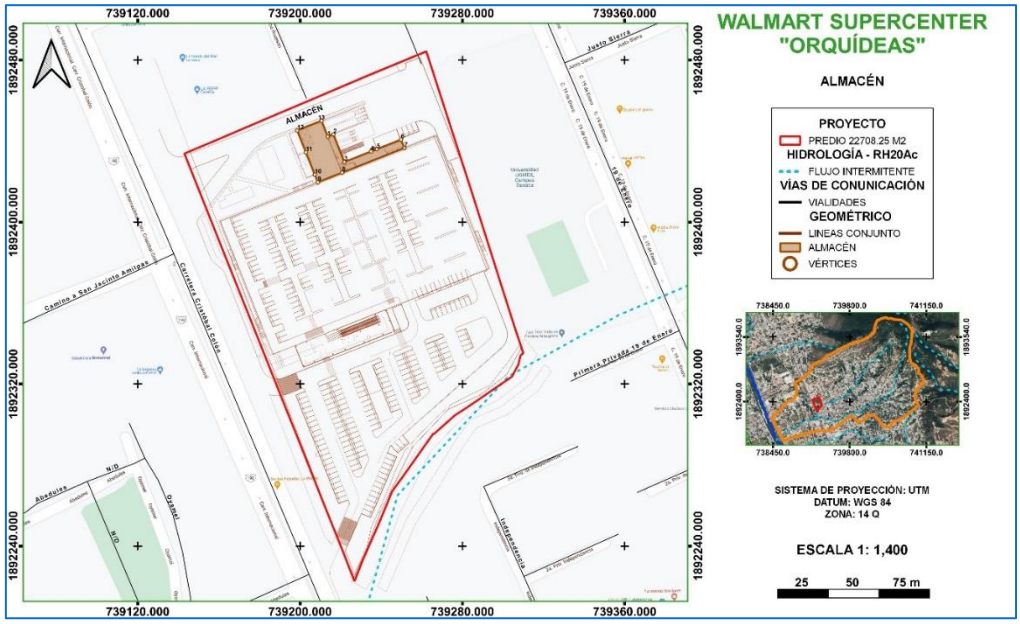


Ilustración II-8 Plano de Almacén

Las áreas verdes están distribuidas a lo largo y ancho del todo el predio, se estimas 22 jardineras abarcando un área total de **4101.717** m^2.

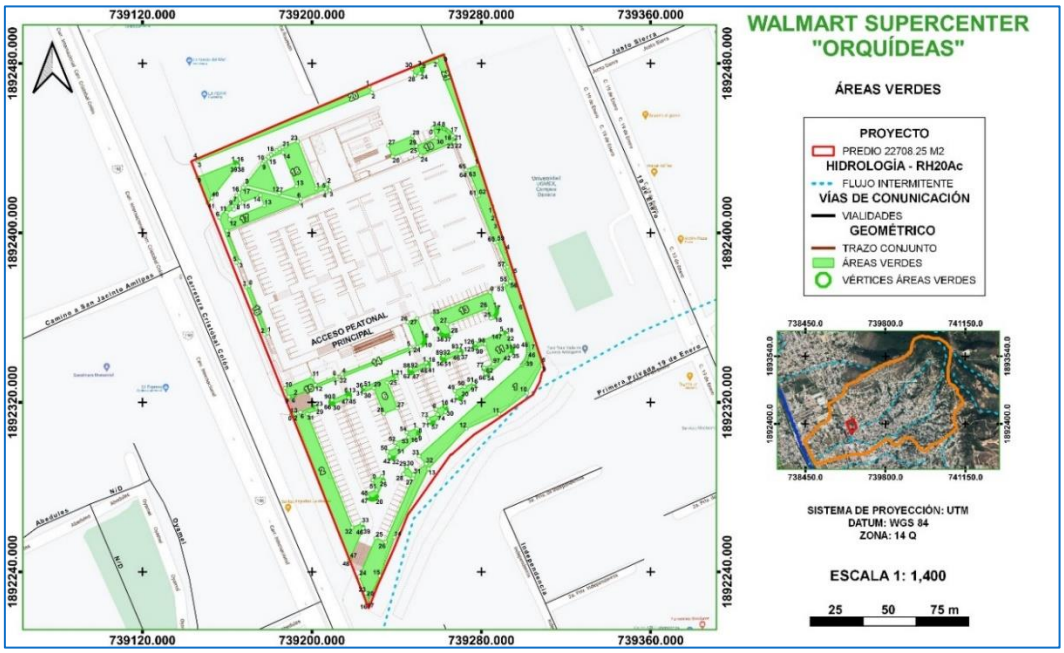


Ilustración II-9 Plano de Areas Verdes

La parada de autobús se encuentra al oeste del predio colindando con la carretera Cristóbal Colón, abarcando un área de **188.968** m^2.

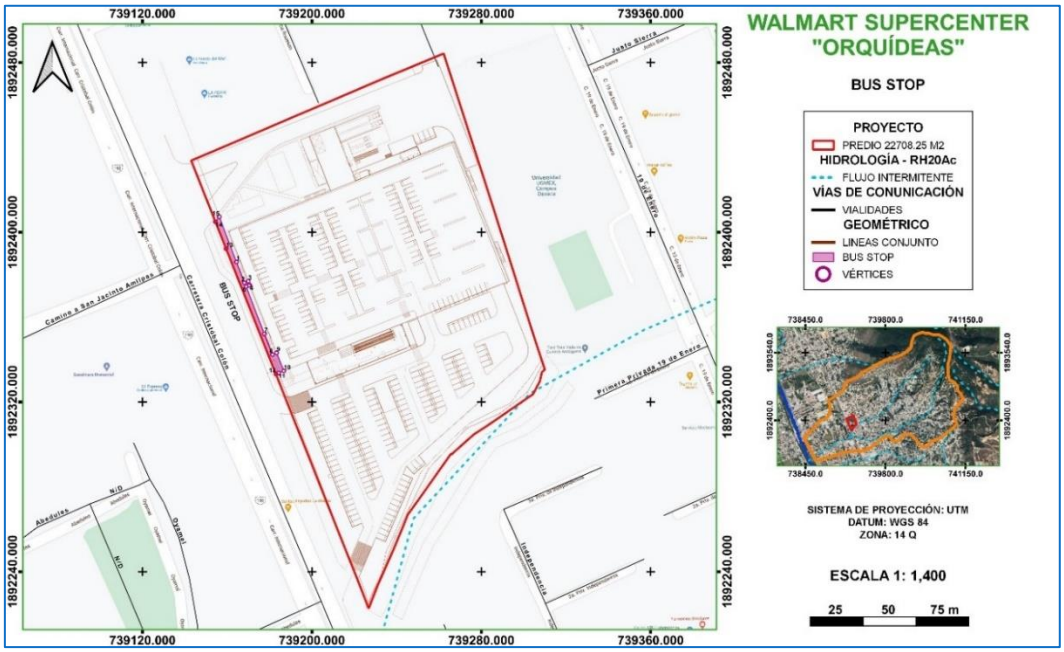


Ilustración II-10 Plano de Parada de autobus

El centro de control de agua es donde se encontrará la planta de tratamiento de aguas, de igual manera, se considera la cisterna de agua.

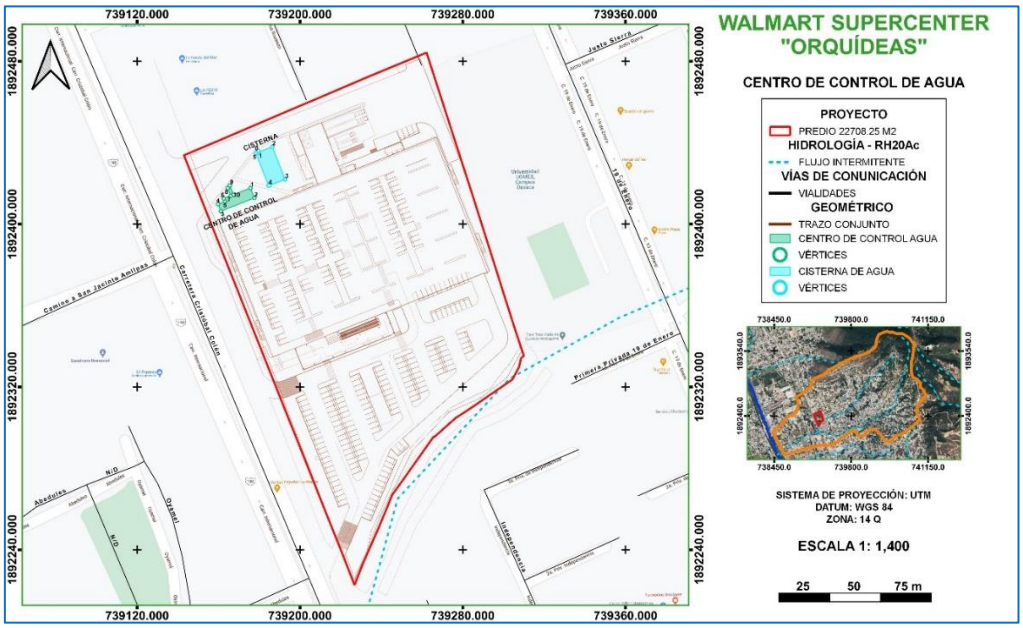


Ilustración II-11 Plano de centro de control agua residuales y sisterna

El estacionamiento se divide en dos, uno externo que se encontrará al aire libre al sur de predio, abarcando un área de 5215.054 m^2, y un interno que estará en la planta baja del supercenter, tendrá un área de 8253.068 m^2.

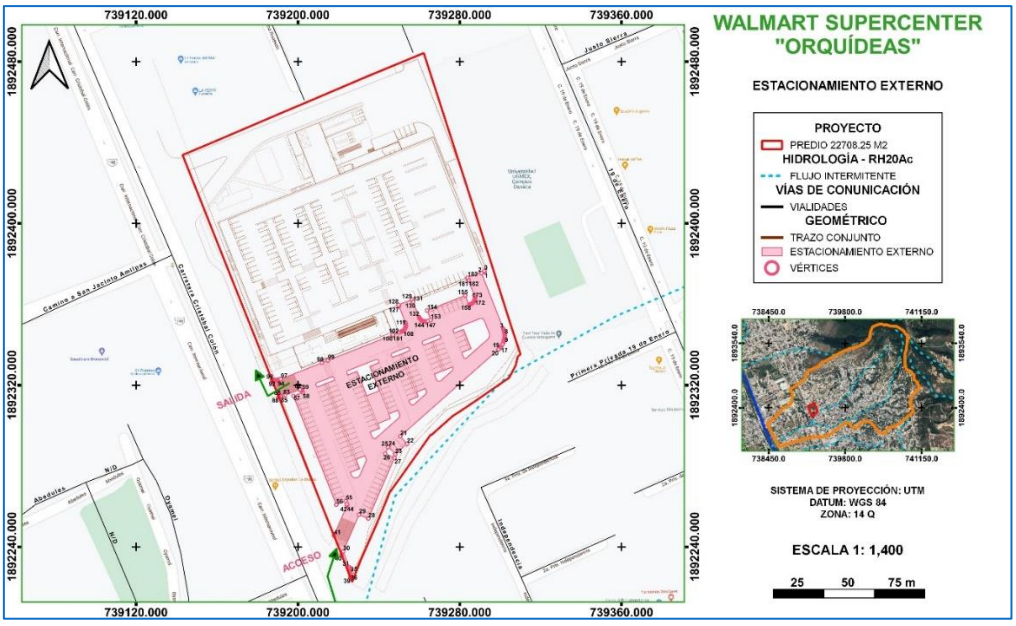


Ilustración II-12 Plano de estacioneamiento externo

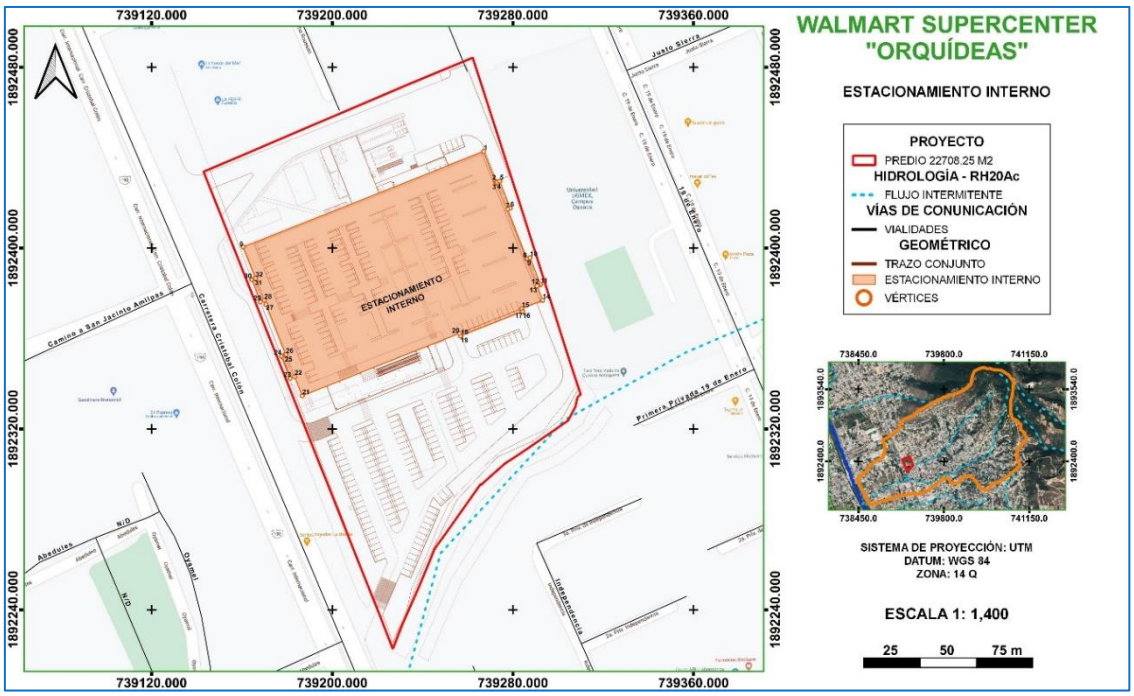


Ilustración II-13 Plano de Estacionamiento interno

El patio de maniobras abarcara un área de 16.2.322 m^2, en esta zona llegaran y maniobraran lo vehículos que transporten los productos para proveer a la tienda.

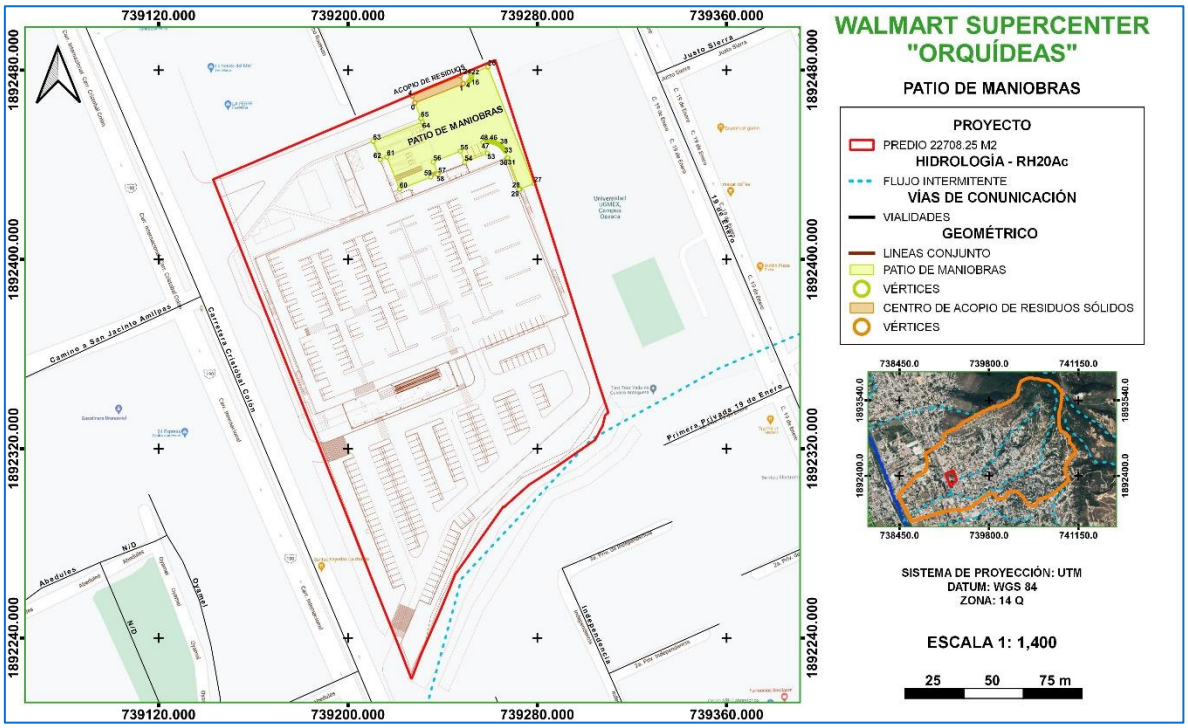


Ilustración II-14 Plano de patio de maniobras

El proyecto contará con un generador de energía eléctrica y una subestación eléctrica la cual distribuirá la energía al Walmart Supercenter, abarcará un área de 136.08 m^2.

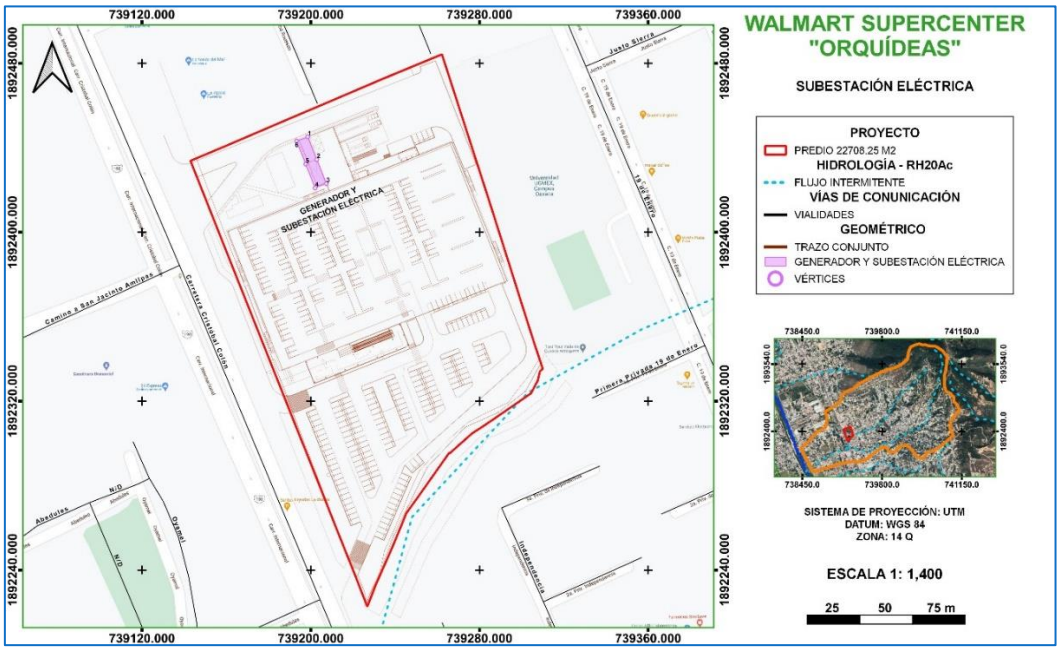


Ilustración II-15 Plano de Subestación eléctrica

Tabla II-2 Áreas de construcción Planta baja

CONCEPTO	ÁREA (m^2)
ACCESO TRASERO/USO EXCLUSIVO	1048.516
ACCESO PEATONAL	721.654
ALMACÉN	545.42
ÁREAS VERDES	4101.717
BUS STOP	188.968
CENTRO DE ACOIO DE RESIDUOS SÓLIDOS	73.473
CENTRO DE CONTRO DE AGUA	93.574
CISTERNA DE AGUA	149.347
GENERADOR Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	136.08
ESTACINAMIENTO INTERNO	8253.068
ESTACIONAMIENTO EXTERNO	5215.054
PATIO DE MANIOBRAS	1602.322
TOTAL, DE CONSTRUCCIÓN	22129.193
TOTAL, DEL PREDIO	22708.25
ÁREA LIBRE	579.057

A continuación, se presentan los planos referenciados de las obras que se pretenden construir en el nivel 1 del **Walmart Super Center**

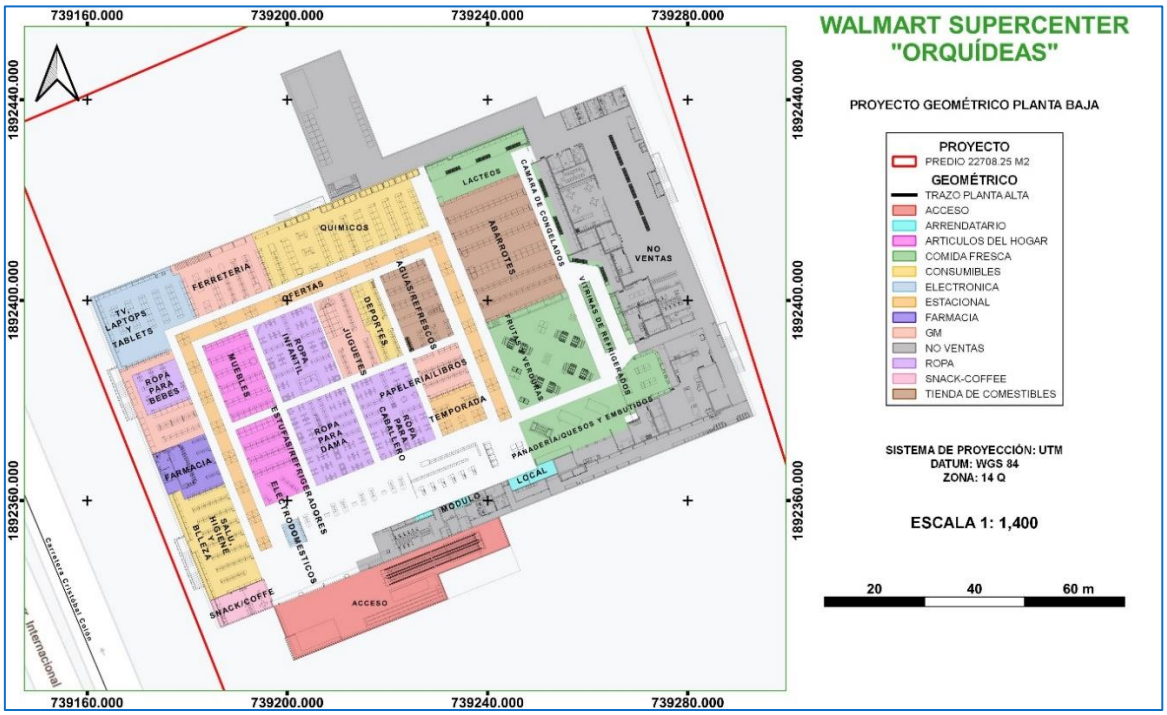


Ilustración II-16 Plano conjunto planta baja

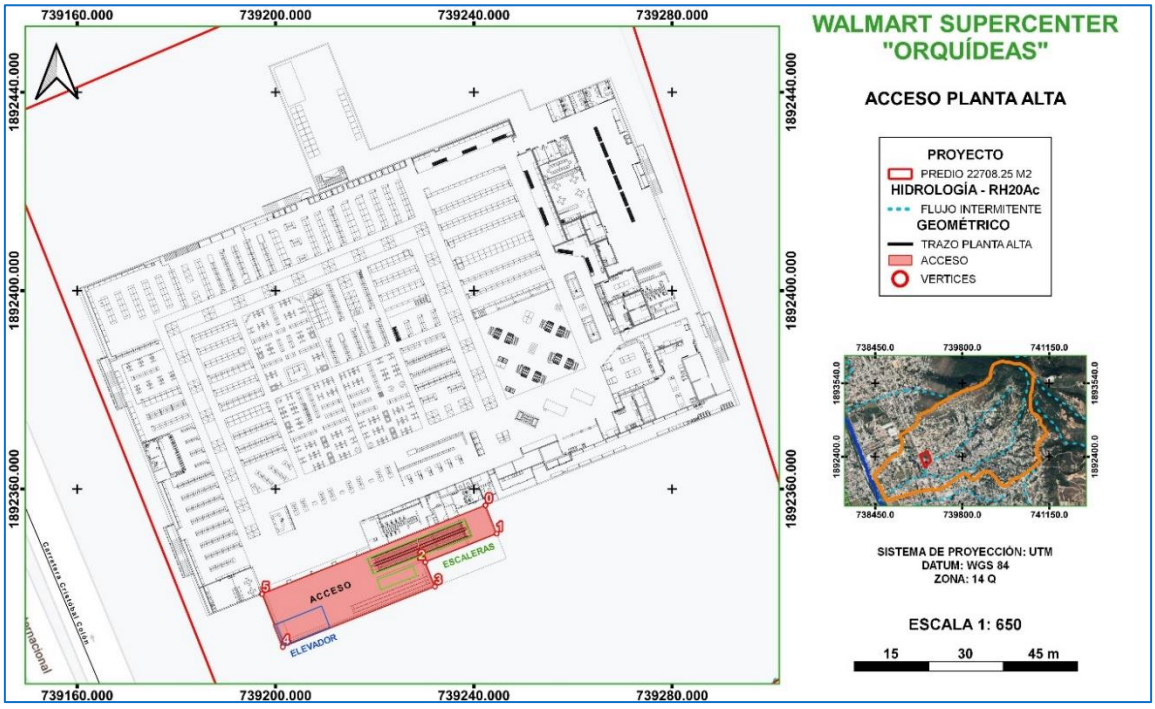


Ilustración II-17 Plano de acceso Planta alta

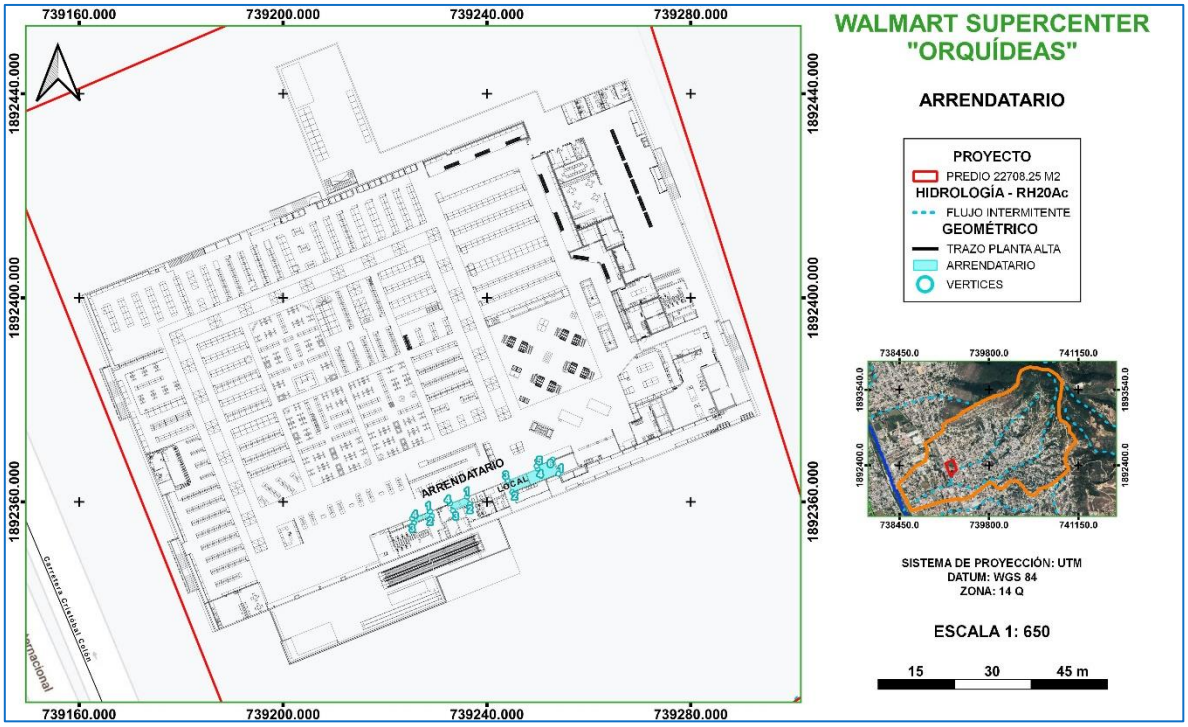


Ilustración II-18 Plano de arrendatario

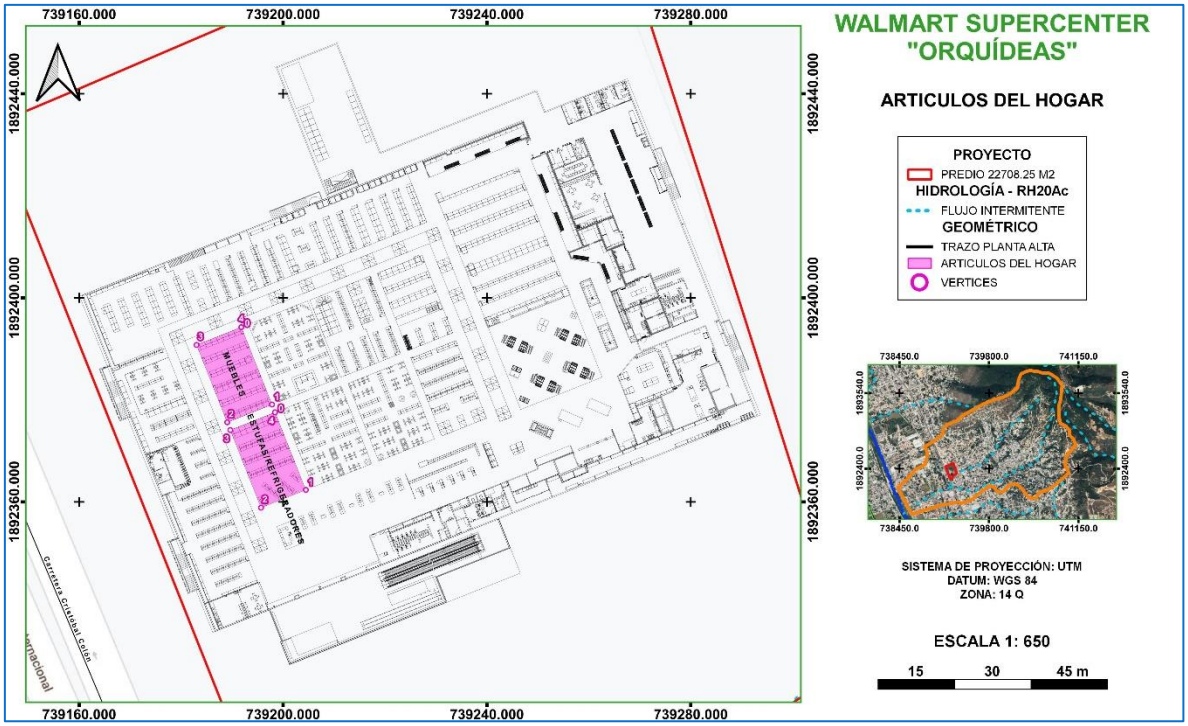


Ilustración II-19 Plano de articulos del hogar

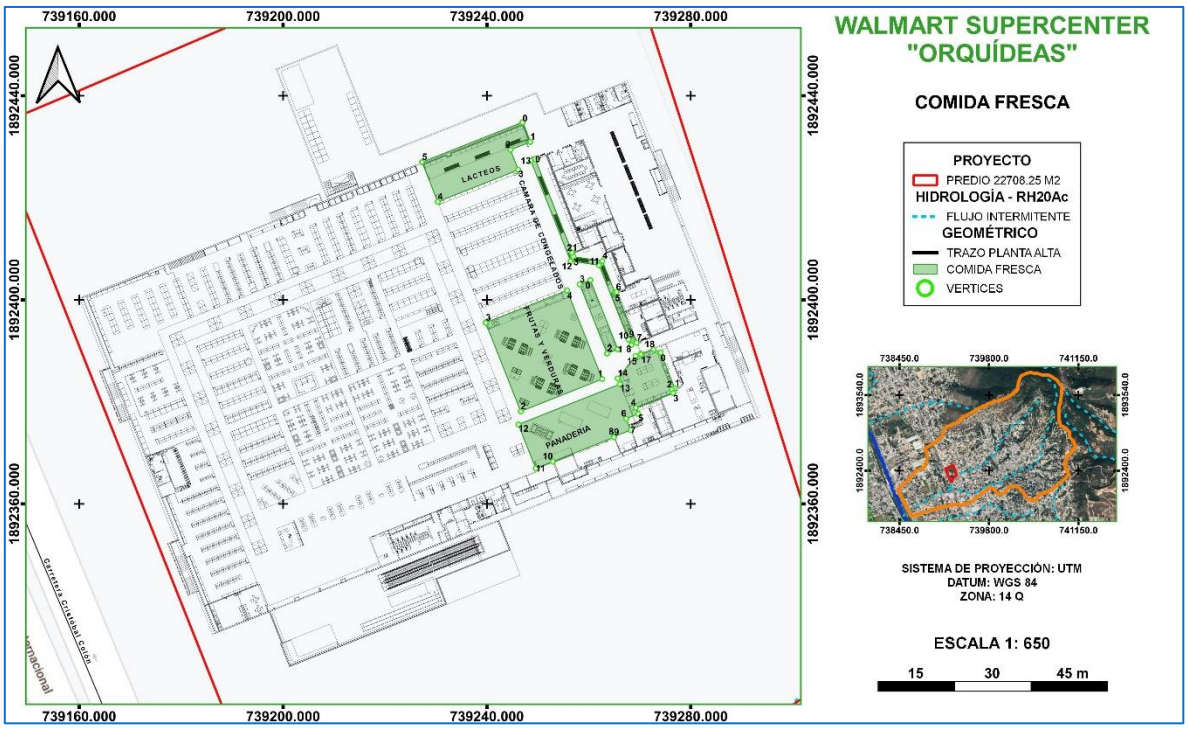


Ilustración II-20 Plano de comida fresca

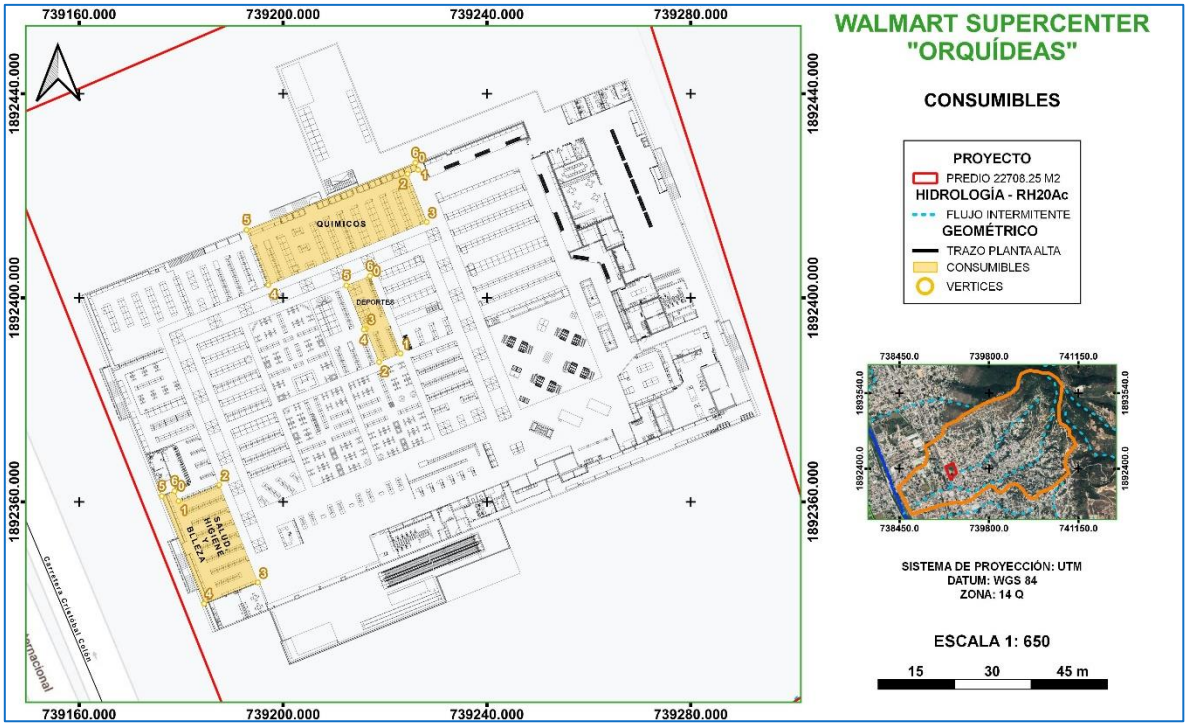


Ilustración II-21 Plano de consumibles

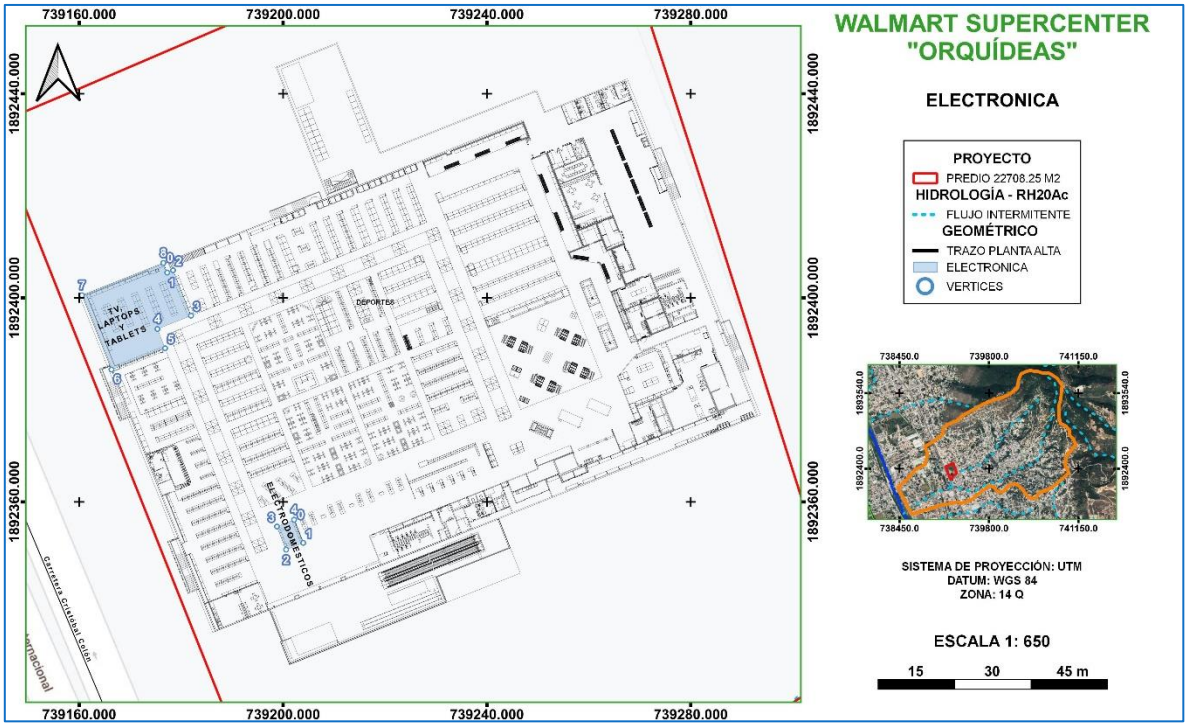


Ilustración II-22 Plano de electronica

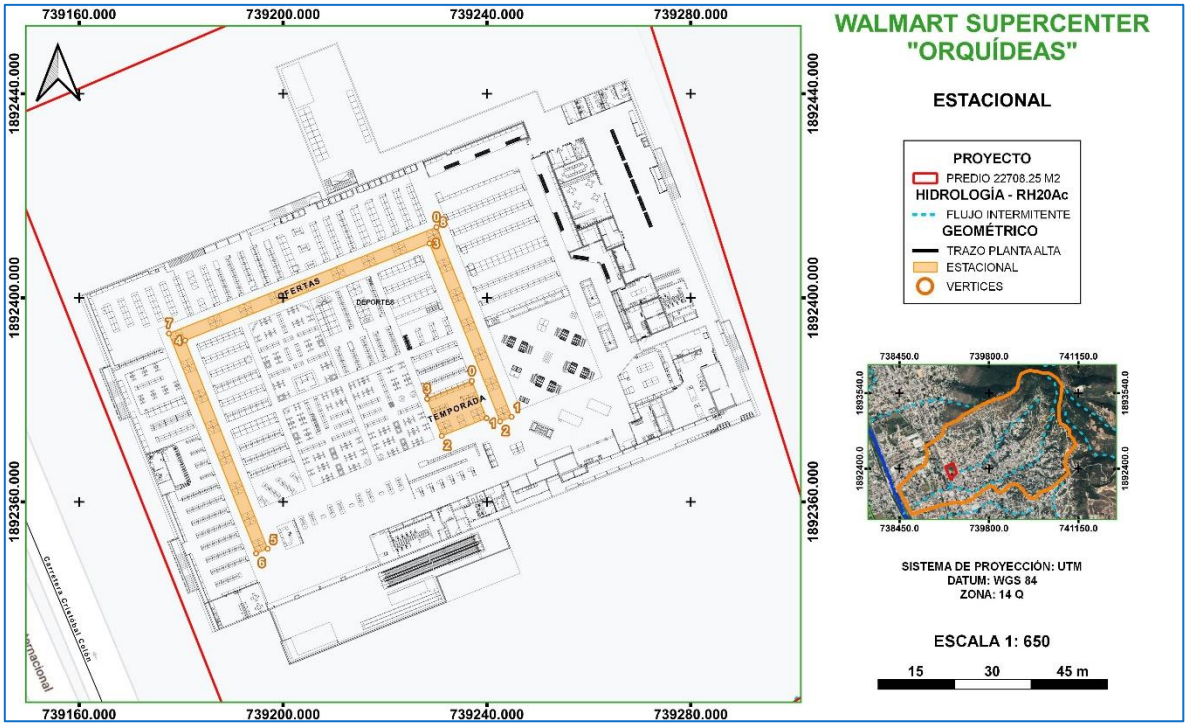


Ilustración II-23 Plano de estacional

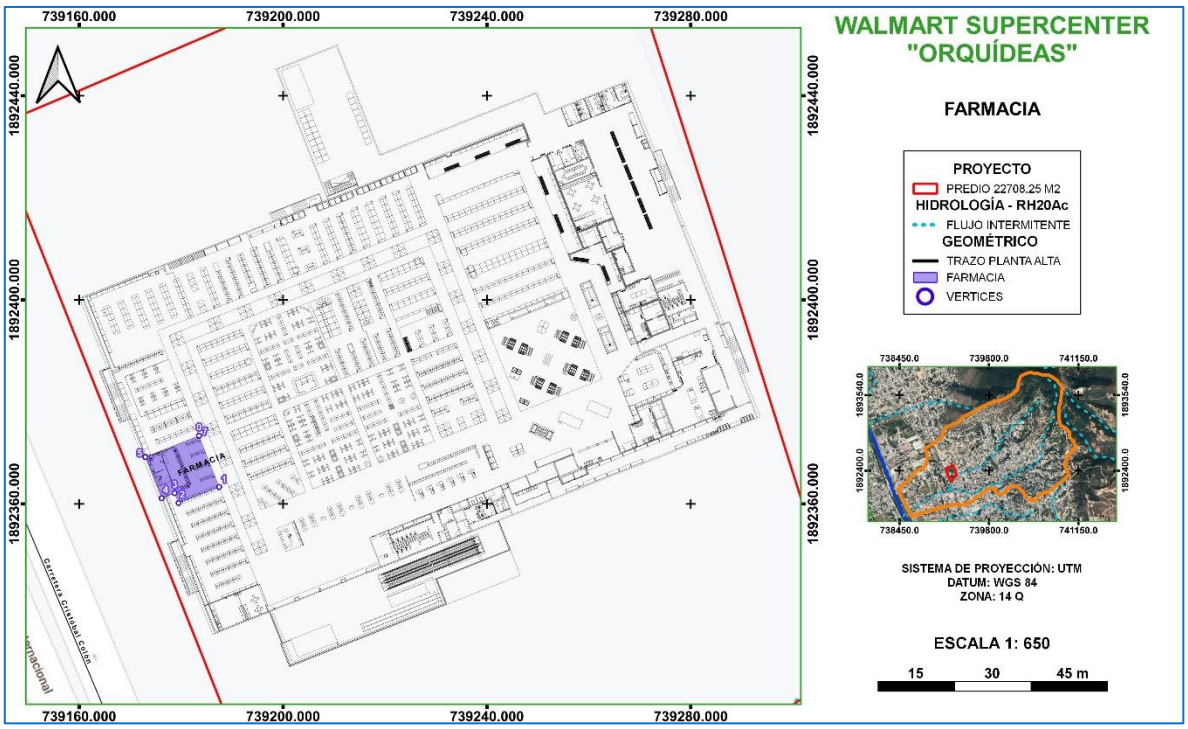


Ilustración II-24 Plano de farmacia

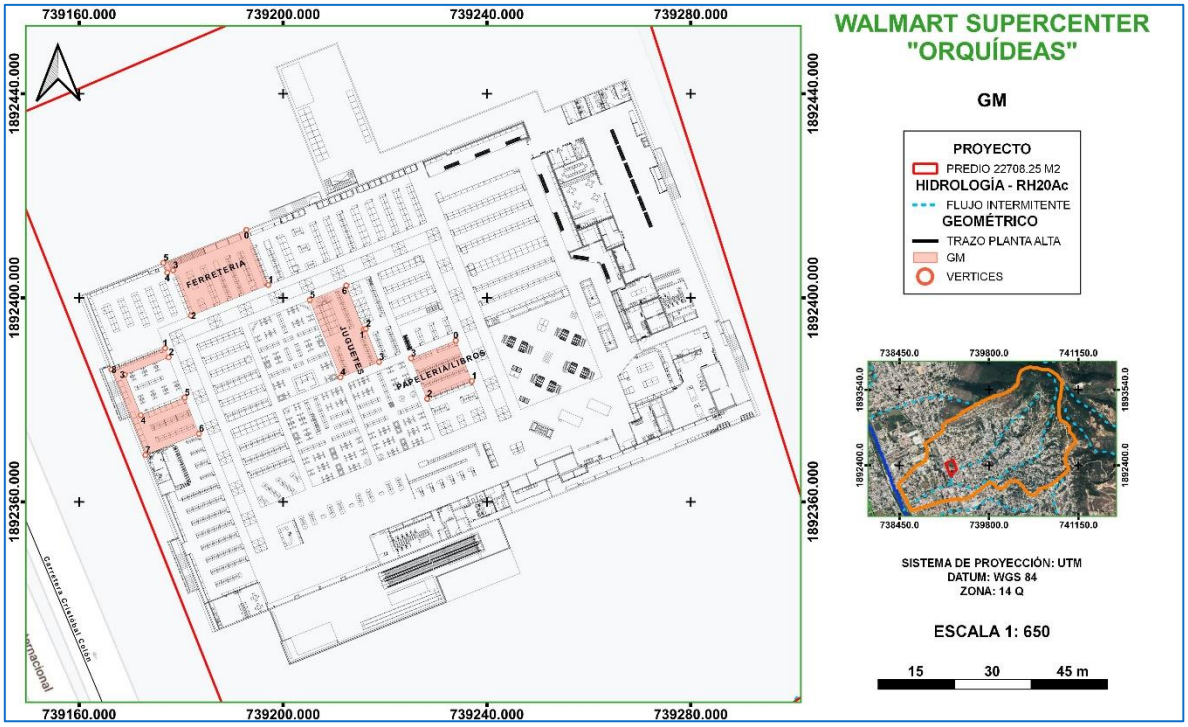


Ilustración II-25 Plano de gm

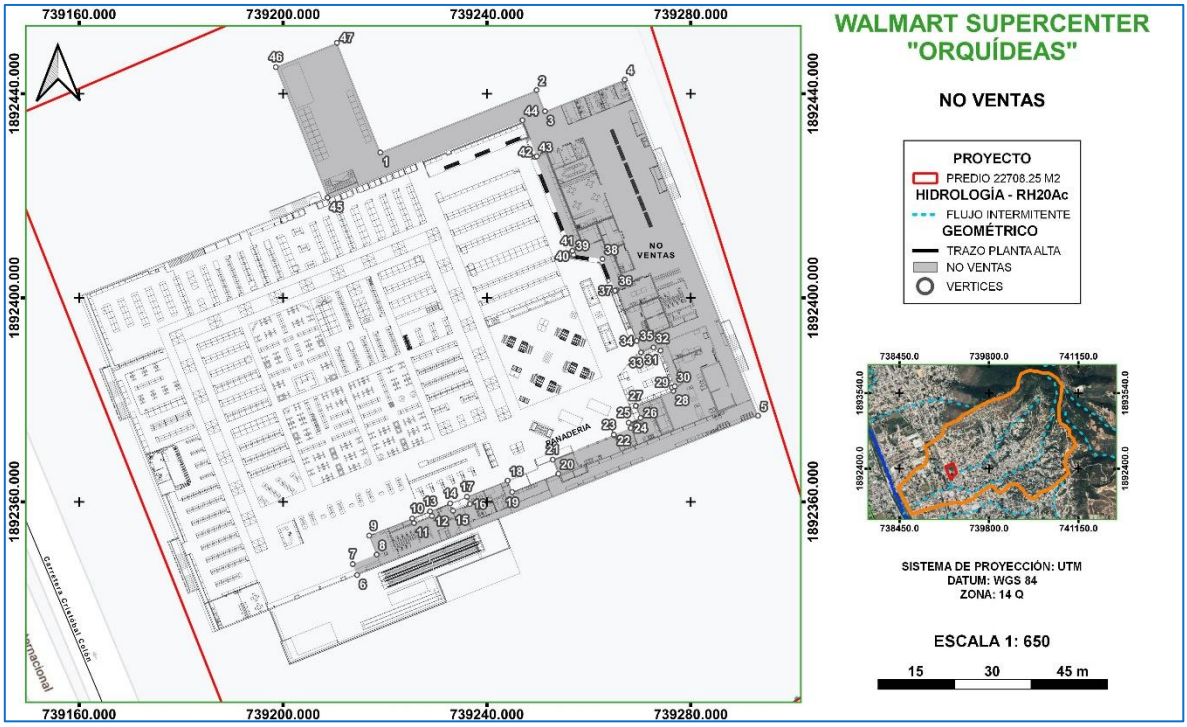


Ilustración II-26 Plano de no ventas

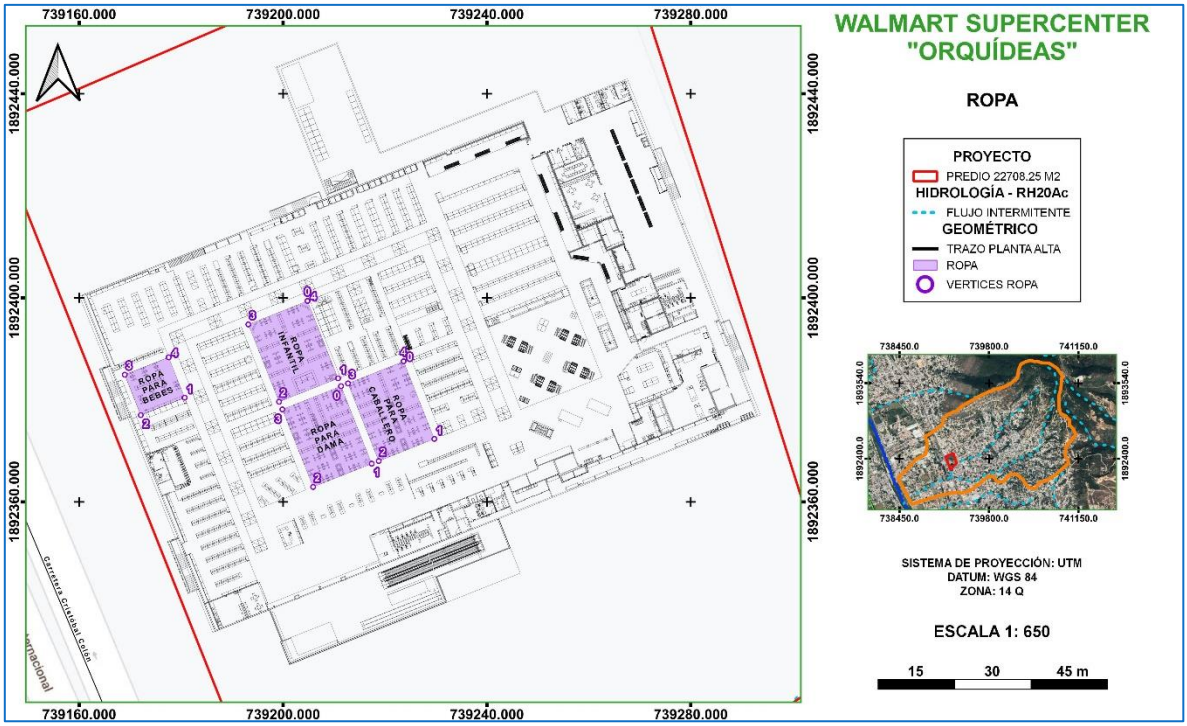


Ilustración II-27 Plano de ropa

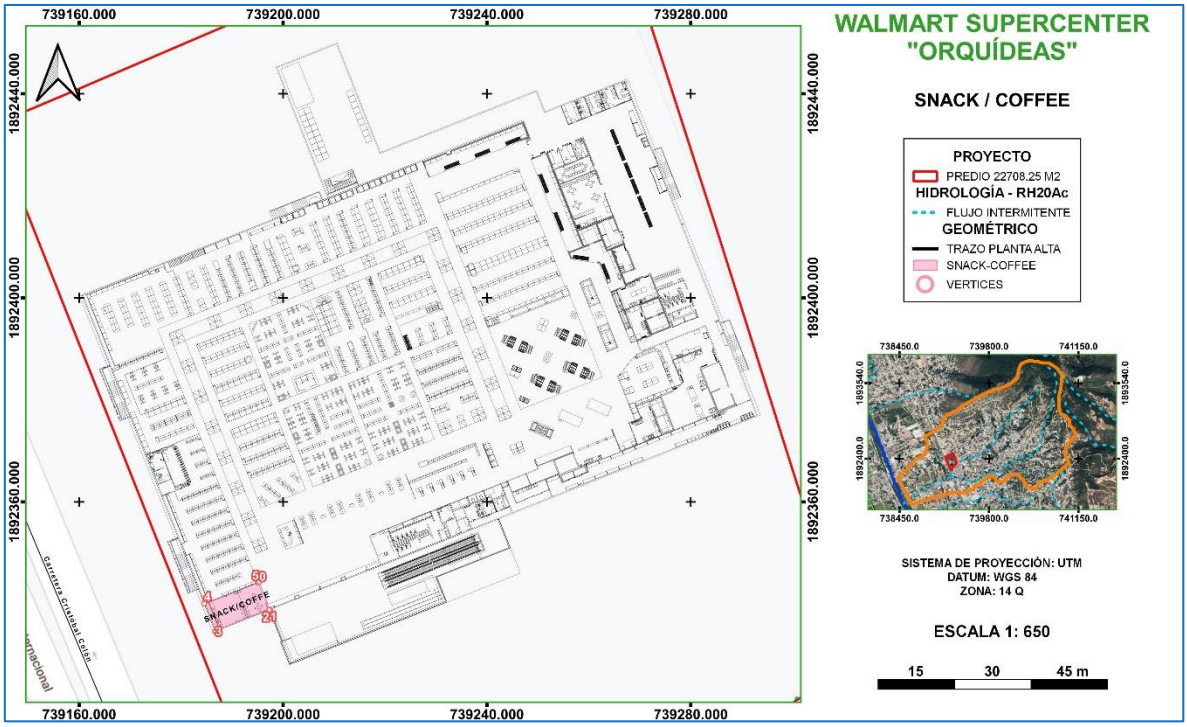


Ilustración II-28 Plano de snack/coffee

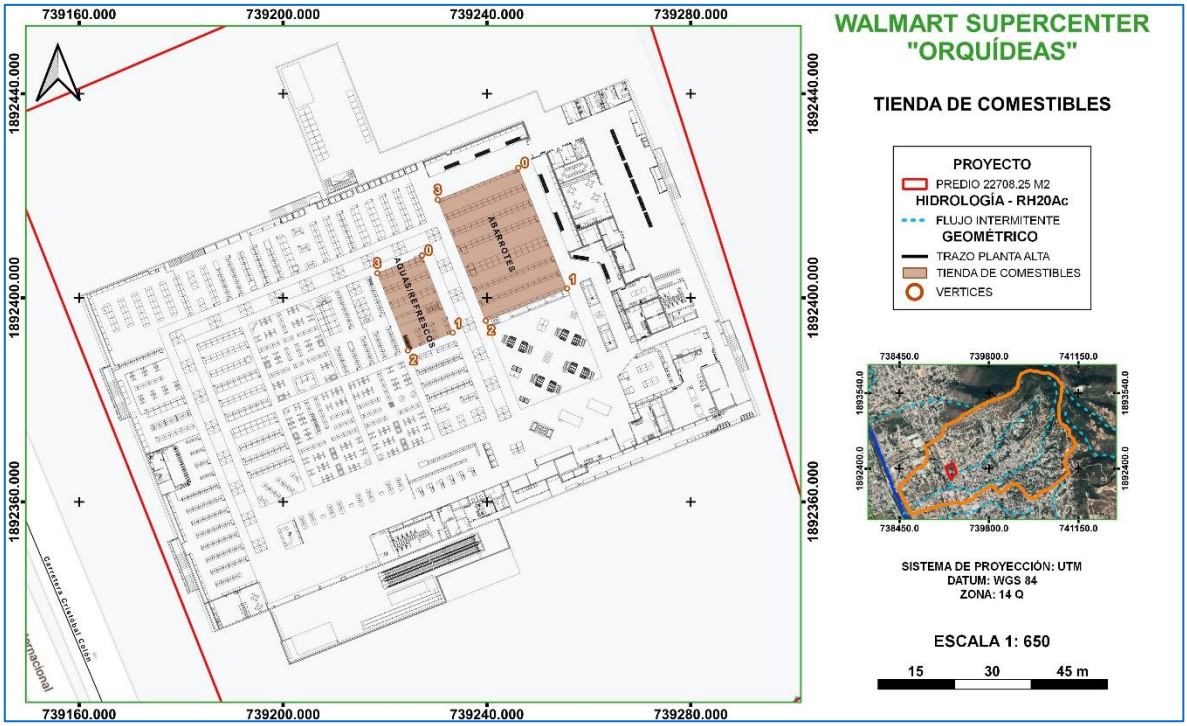


Ilustración II-29 Plano de tienda de comestibles

Tabla II-3 Áreas de construcción Planta Alta

DEPARTAMENTO	ESPCIFICO	ÁREA (m^2)
ACCESO		473.404
ARRENDATARIO	Local	25.481
	Modulo	5.511
	Máquina de juegos	3.657
ARTICULOS DEL HOGAS	Muebles	153.992
	Estufas/Refrigeradores	154.498
COMIDA FRESCA	Lácteos	159.448
	Frutas y verduras	321.189
	Cámara de congelados	43.429
	vitrina de refrigerados	32.96
	Panadería/quesos y embutidos	279.552
CONSUMIBLES	Químicos	391.762
	Deportes	78.37
	Salud, Higiene y Belleza	238.307
ELECTRONICA	Tv, Laptop y Tablet	257.216
	Electrodomésticos	17.654
	Ofertas	336.29
	Temporada	73.809
FARMACIA	Farmacia	116.182
GM	Ferretería	191.808
	Alimentación bebes	125.06
	Juguetes	128.691
	Papearía/Libros	80.686
NO VENTAS		2219.1
ROPAS	ropa infantil	203.465
	ropa dama	202.202
	ropa caballero	192.077
	ropas de bebes	78.825
SNACK/COFFEE		68.067
TIENDA DE COMESTBLES	ABARROTES	436.019
	AGUAS/REFRESCOS	153.99
ÁREA LIBRE	PASILLOS	1853.299
TOTAL		9096

II.1.4 Inversión requerida

El Proyecto participará en el desarrollo de la economía formal de este municipio en una sana competencia con una inversión inicial de $252,000,000.00 que proveerá empleos fijos y temporales durante las diferentes etapas del proyecto (90 empleos directos temporales durante la fase de preparación y construcción; y 200 empleos directos fijos y 100 indirectos en la etapa operacional) y que impactarán de manera positiva en la economía local y regional.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un centro comercial que lleva por nombre WALMART SUPERCENTER "ORQUIDEAS", en una superficie de 22,708.25 m^2.

II.1.6 Uso actual de suelo.

El sitio en estudio se encuentra en la zona urbana del municipio, específicamente en la Agencia Municipal de Santa Rosa Panzacola, sobre la Carretera Internacional, está inscrito en un polígono de forma irregular con un área de 22,028.17 m^2, el centroide del predio está situado en las coordenadas cartográficas UTM (X)=739,224.60 m E y (Y)= 1,892,373.80 m N; y geográficas latitud Norte 17° 6'12.00"N y longitud Oeste 96°45'6.50"O, la altura es de 1,555 m sobre el nivel del mar.

De acuerdo al Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Agencia de Santa Rosa Panzacola y Cabecera Municipal -Xochimilcoplan, el área de estudio comprendida en las dos agencias tiene una superficie de 950.13 hectáreas y presenta los siguientes usos del suelo específicos:

Tabla II-4 . Uso actual del Suelo.

	SANTA ROSA DE LIMA XOCHI MILCO						TOTAL		
	SUP. HA.	% A.U	% A.E.	SUP. HA.	% A.U.	% A.E.	SUP. HA.	% A.U.	% A.E.
AREA URBANA									
HAB. BAJA DENSIDAD	21.31	4.19	3.24	2.24	1.61	0.76	23.55	3.64	2.47
HAB. DENSIDAD MEDIA	190.80	37.55	29.05	81.27	58.49	27.70	272.07	42.05	28.63
HAB. ALTA DENSIDAD	1.25	0.24	0.19	0	0	0	1.25	0.19	0.13
SUBTOT. A. URB. HAB.	**213.36**	**42.00**	**32.48**	**83.51**	**60.10**	**28.46**	***296.87***	**45.88**	**31.24**
COM. DENTRO VIV.	149.37	29.40	22.74	8.68	6.24	2.95	158.05	24.43	16.63
COMERCIO	65.43	12.88	9.96	21.25	15.29	7.24	86.68	13.39	9.12
EQUIPAMIENTO	32.00	6.29	4.87	7.93	5.70	2.70	39.93	6.17	4.20
SUBTOTAL DE USO COMERCIAL	**246.80**	**48.58**	**37.57**	**37.86**	**27.24**	**12.90**	***284.66***	**44.00**	**29.96**
INFRAESTRUCTURA	0.10	0.01	0.01	0.50	0.35	0.17	0.60	0.09	0.06
AREAS VERDES	2.21	0.43	0.33	1.70	1.22	0.57	3.91	0.60	0.41
VIALIDAD	45.52	8.96	6.93	15.37	11.06	5.23	60.89	9.41	6.40
SUBTOT. OTROS USOS	***47.83***	**9.41**	**7.28**	***17.57***	**12.64**	**5.98**	***65.40***	**10.10**	**6.88**
TOTAL AREA URBANA	**507.99**	**100**	**77.34**	**138.94**	**100**	**47.34**	**646.93**	**100**	**68.08**
PAE 1, 2 Y 3.	86.27	0	13.13	151.26	0	51.56	237.53	---	24.99
VEGETACION NATURAL	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ZONA FEDERAL	62.51	---	9.51	3.16	---	1.07	65.67	---	6.91
BOSQUE/ MATORRAL	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SUBTOTAL A. NO URB.	**148.78/**	**---**	**22.64**	**154.42**	**---**	**---**	**303.20**	**---**	**31.91**
TOTAL AREA ESTUDIO	**656.77**	**---**	**100%**	**293.36**	**---**	**100**	**950.13**	**---**	**100**

FUENTE: ADECUACIÓN DEL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE LA AGENCIA DE SANTA ROSA PANZACOLA Y CABECERA MUNICIPAL -XOCHIMILCOPLAN.

a) Área urbana de uso habitacional: Estas áreas arrojan un subtotal de 296.87 hectáreas, que equivalen al 31.24% del total del área de estudio y está formada por los siguientes usos habitacionales de baja densidad (1 vivienda de 500.00 m^2 a 1,000.00 m^2 de terreno), 23.55 hectáreas, de densidad media (1 vivienda de 200.00 m^2 a 500.00 m^2 de terreno) 272.07 hectáreas y de densidad Alta (1 vivienda por cada 100 m^2) 1.25 hectáreas.

b) Área urbana de uso comercial y de servicios con una superficie de 284.66 hectáreas, que representan el 29.96 % del total del área de estudio. Está formado por usos comerciales dentro de la vivienda con 158.05 hectáreas, comercio con 86.68 hectáreas y equipamiento urbano con 39.93 hectáreas.

c) Área urbana de otros usos, entre los que se consideran a los siguientes: infraestructura 0.60 hectáreas; áreas verdes 3.91 hectáreas; vialidad 60.89 hectáreas. El subtotal es de 65.40 hectáreas, que ascienden al 6.88% del total del área de estudio.

El total del área urbana asciende a 646.93 hectáreas, que equivalen a 68.08 % del área de estudio.

En la visita de campo para verificar las condiciones actuales del predio, que se llevó a cabo el día 07 de diciembre del 2021, en la visita de campo para verificar las condiciones actuales del predio, se observó que la fracción del terreno por desarrollar tiene forma irregular y cuenta con árboles de distintas alturas y diámetros en su interior, el terreno se encuentra en condiciones baldías.

Actualmente, el sitio del proyecto se encuentra en un ambiente urbanizado, colinda al norte casas habitación y comercios básicos, al este con equipamiento de educación, al sur con Canal Pluvial a Cielo Abierto y casas habitación y al Oeste con vialidad regional Cristóbal Colon (Internacional), lo que representa una imagen urbana integrada a una tendencia de construcción horizontal en la que predominan construcciones de uno y dos niveles.

Por su ubicación, la zona cuenta con infraestructura básica y servicios urbanos adecuados, está localizada en una zona de fácil accesibilidad vial y peatonal. La zona de estudio presenta usos de suelo Mixto (Baldío, Comercial y Servicios); con grados importantes de densificación del suelo, por lo que la ubicación de la tienda de autoservicio podría ofertar mejores condiciones de rentabilidad para los residentes.

PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE LA AGENCIA DE SANTA ROSA PANZACOLA Y CABECERA MUNICIPAL – XOCHIMILCOPLAN

El Plan Parcial atiende al ordenamiento y regulación de la áreas urbanas y no urbanizables que integran la Agencia de Policía de Santa Rosa Panzacola y Cabecera Municipal " Xochimilco " dentro de los límites del Centro de Población establecidos por el Plan de Ordenamiento de la Zona Conurbada de la Ciudad de Oaxaca, por medio de la zonificación de usos y destinos del suelo, sus normas, que

son obligatorias para el otorgamiento de las licencias y autorizaciones por parte del H. Ayuntamiento, previstas por el artículo 24 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Oaxaca.

Por su ubicación en el norponiente del área urbana de la ciudad de Oaxaca, a una distancia de cuatro a cinco kilómetros respecto al Centro Histórico y a los elementos de equipamiento más importantes y debido a su emplazamiento, esta zona no se considera como un polo de atracción, sino un lugar de transición entre la zona central y la periferia, en donde la mayoría de la población es de ingresos bajos que subsiste de actividades terciarias.

Se observa predominantemente un uso del suelo habitacional, el cual se combina parcialmente con usos habitacionales mezclados con comercio de tipo básico al interior de las colonias, sobre las principales vialidades.

De no verse modificadas las características descritas, las áreas urbanas de la Agencia de Santa Rosa Panzacola y Cabecera Municipal de "Xochimilco", conservarán un carácter habitacional que requerirán de una dotación deficiente de infraestructura y equipamiento urbano a escala local, así como de los elementos que permitan su articulación con otras áreas de la Zona Conurbada de la Ciudad de Oaxaca, como son: vialidad, transporte, abastecimiento, saneamiento de agua, entre otros.

El predio en estudio, se ubica dentro de la **zona urbanizada y urbanizable** definida en el Plan Parcial, de acuerdo a este, es prioritario que cuente con zonas centrales para la localización de actividades comerciales y de servicios comunitarios, que permitan a la población el acceso a bienes y servicios, así como la convivencia e integración social. Para ello se consolidarán espacios tradicionales ya existentes, reconocidos por la población y se fomentará la generación de nuevos centros en las zonas urbanizadas en proceso de poblamiento o de urbanización futura.

De acuerdo a la zonificación secundaria, el predio presenta uso de suelo de tipo **Equipamiento (E)**, sobre vialidad Regional Carretera Cristóbal Colón (Carretera Internacional).

ZONA E- EQUIPAMIENTO.

Definición: Zona destinada a la localización de edificios, instalaciones y espacios de uso colectivo en los que se proporciona a la población servicios de: educación, salud, asistencia pública, **comercio y abasto**, cultura, recreación, deporte, comunicaciones, se permite la Instalación de antenas de Telefonía Celular, transporte, servicios urbanos y administración pública.

Normas de Uso de Suelo:

- **Densidad neta máxima:** No se podrá construir vivienda.
- **Ocupación máxima (COS):** Podrá ocuparse a nivel de desplante un área que represente como máximo el 50% de la superficie total del lote individual o área privada.

- **Intensidad máxima (CUS):** Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida equivalente a 1 vez la superficie del lote individual o área privada.
- **Superficie libre mínima:** Deberá dejar libre de construcción como mínimo el 50% de la superficie del lote individual o área privada.
- **Subdivisiones:** No se podrán autorizar subdivisiones de predios
- **Alturas máximas:** La altura máxima de construcción, sin incluir tinacos, será de 3 niveles ó 9 m. a partir del nivel de desplante.
- **Usos permitidos:**

NORMAS DE USO DEL SUELO PARA LA AGENCIA DE POLICIA DE SANTA ROSA PANZACOLA Y CABECERA MUNICIPAL -XOCHIMILCO.

USO GENERAL			USO ESPECÍFICO	INTENSIDAD	ZONIFICACION SECUNDARIA																
					H2	H3	H4	HS2	HS3	CS1	CS2	CS3	E	AD	AV	ZAM	PAE1	PAE2	PAE3	IN	CA
1. HABITACIÓN	1.1	UNIFAMILIAR	1 vivienda o casa habitación	Una vivienda	o	o	o	o	o	o	o	o	X	X	X	o	X	X	o	X	X
	1.2	BIFAMILIAR	2 viviendas o casas habitación	Hasta 2 viviendas	o	o	o	o	o	o	o	o	X	X	X	o	X	X	X	X	X
	1.3	PLURIFAMILIAR	3 a 50 viviendas en un conjunto horizontal o vertical	De 3 a 50 viviendas	o	o	o	o	o	X	o	o	X	X	X	o	X	X	X	X	X
			Más de 50 viviendas en conjunto horizontal o vertical	Más de 50 viviendas (IA)	X	X	o	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. COMERCIO	2.1	COMERCIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS BÁSICOS	Abarrotes, comestibles, comida elaborada, vinaterías, panaderías, tortillerías, dulcerías, papelerías, farmacias salones de belleza, peluquerías, lavanderías, sastrerías, servicios de limpieza y reparación de artículos en general.	Hasta 30 m2 const.	X	X	X	o	o	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				De 31 hasta 120 m2 const.	X	X	X	X	X	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				De 121 a 500 m2 const	X	X	X	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				Más de 500 m2 const (EE)	X	X	X	X	X	X	X	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.2	COMERCIO DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN	Establecimientos para la venta de materiales para la construcción; cemento, varilla, tabiques, arena.	Cualquier superficie (EE)	X	X	X	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.3	COMERCIO DE PRODUCTOS ESPECIALIZADOS	Establecimientos para la venta de materiales	Hasta 30 m2 const.	X	X	X	o	o	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			eléctricos, de plomería, decoración, herrajes y	De 31 hasta 120 m2 const.	X	X	X	X	X	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			electrodomésticos; mueblerías, joyerías, perfumerías,	De 121 a 500 m2 const	X	X	X	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			artesanías, artículos fotográficos, boutiques, centros	Más de 500 m2 const (EE)	X	X	X	X	X	X	X	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			de copiado, alquiler de artículos para el hogar y estudios y laboratorios fotográficos.																		
	2.4	TIENDAS DE AUTOSERVICIO	Supermercados, bodegas, videocentros, clubes de compradores.	Hasta 500 m2 const.	X	X	X	X	X	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				Más de 500 m2 const. (EE)	X	X	X	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.5	CENTROS COMERCIALES	Tiendas departamentales y centros comerciales	Cualquier superficie (EE)	X	X	X	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.6	MERCADOS	Mercado	Cualquier superficie (EE)	X	X	X	X	X	X	o	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X

De conformidad con el PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE LA AGENCIA DE SANTA ROSA PANZACOLA Y CABECERA MUNICIPAL - XOCHIMILCOPLAN, el predio cuenta con un uso de suelo **Equipamiento (E)**, en el cual únicamente están permitidos las instalaciones que proporcionen dichos servicios a la comunidad, sin que lo anterior sea compatible con el uso comercial para tienda de autoservicio que se pretende.

Los cambios a los usos del suelo sólo podrán autorizarse por el H. Ayuntamiento previo dictamen técnico y de conformidad a lo establecido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano, las modificaciones de uso del suelo no previstas en el plan se solicitarán por escrito y deberán sujetarse a lo señalado en los artículos 55, 56 y 57 de la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca.

Los predios con autorizaciones vigentes de uso del suelo podrán continuar funcionando con este uso, aun cuando no estén permitidos por el presente Plan Parcial. En este caso no se autorizarán ampliaciones ni remodelaciones a las construcciones existentes, ni se permitirá la fusión de lotes vecinos para incorporarlos a los usos prohibidos.

Se Anexa Constancia de uso del suelo vigente. (***Anexo VIII.2.1*** *Documentos Legales.*)

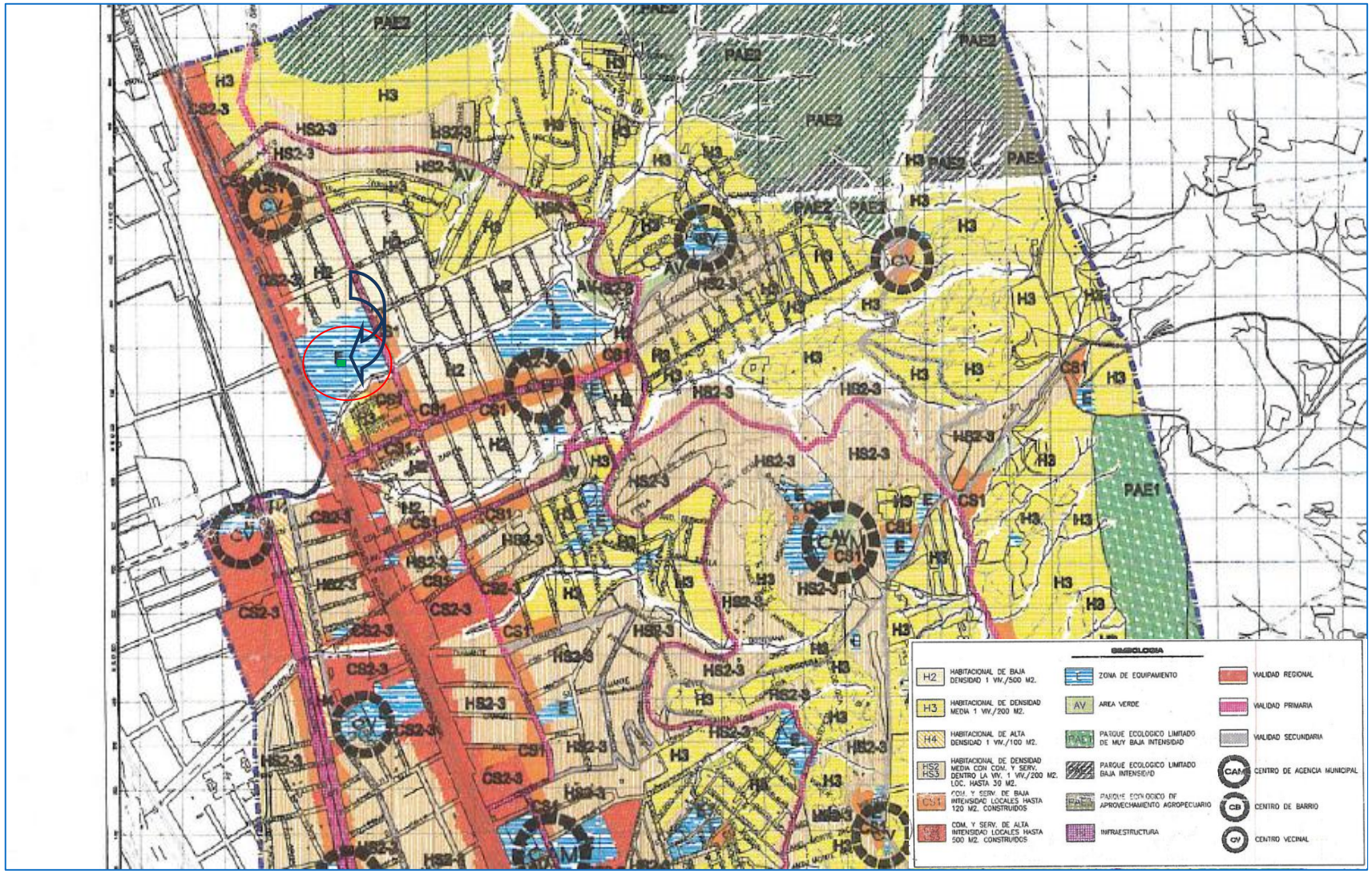


Ilustración II-30 Uso de suelo, de acuerdo a Zonificación Secundaria del PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE LA AGENCIA DE SANTA ROSA PANZACOLA Y CABECERA MUNICIPAL – XOCHIMILCOPLAN.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Ubicado en la región de Valles Centrales, el municipio de Oaxaca de Juárez es la capital del Estado de Oaxaca; se enmarca en la microrregión 32 y su localización exacta se halla en las coordenadas 17°04' latitud norte y 96°43' longitud oeste.

El municipio cuenta con una superficie territorial de 86.69 kilómetros cuadrados y se encuentra a una altura promedio de 1,550 metros sobre el nivel del mar. A su vez, colinda con 8 municipios: al norte con San Pablo Etla; al sur con San Antonio de la Cal y Santa Cruz Xoxocotlán; hacia el este colinda con Santa Lucía del Camino, San Agustín Yatareni y San Andrés Huayapam; en tanto que hacia el oeste comparte límites con Santa María Atzompa y San Jacinto Amilpas.

El Predio se encuentra a 4.8 km al norte de la cabedera municipal de Oaxaca de Juárez, y a 1.4 km al oeste de la cabecera municipal de San Jacinto Amilpas. Está inscrito en un polígono irregular, de acuerdo al plano proporcionado, el área del predio es de 22708.25m^2.

Los servicios médicos se encuentran a 5 km del área de influencia del proyecto.

En cuanto a las vialidades primarias, cumplen la función de conectoras al interior del área urbana a través de diferentes rutas de transporte público.

El sistema de transporte que se utiliza en el municipio para la movilidad y conectividad es el automóvil particular, seguido de autobuses, colectivos (taxis) según el diagnóstico para el área de influencia el transporte urbano en Oaxaca de Juárez cuenta con diferentes líneas de transporte, hay un uso extendido de motos y motonetas para recorridos en distancias cortas sobre las zonas más escarpadas de la ciudad.

Para los enlaces regionales, en el municipio hay una terminal de la empresa Autobuses de Oriente (ADO) y (AU) que conecta con la Ciudad de México y otras ciudades de entidades como Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas y Yucatán.

El abastecimiento de agua proviene del acuífero Valles Centrales, el abastecimiento de agua será mediante pozo profundo.

Referido a la electricidad se contabilizan dos subestaciones de distribución, Se ha impulsado el uso de energías renovables mediante la instalación de paneles fotovoltaicos en alumbrado público de algunas zonas y vialidades del municipio. El municipio tiene potencial para generar energía eléctrica a partir de energías renovables solar y eólica.

En la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, cuenta con drenaje y alcantarillado.

A continuación, se presenta un plano referenciado de la carta topográfica E14D47 de INEGI que nos brinda información del crecimiento y urbanización de la zona de estudio.

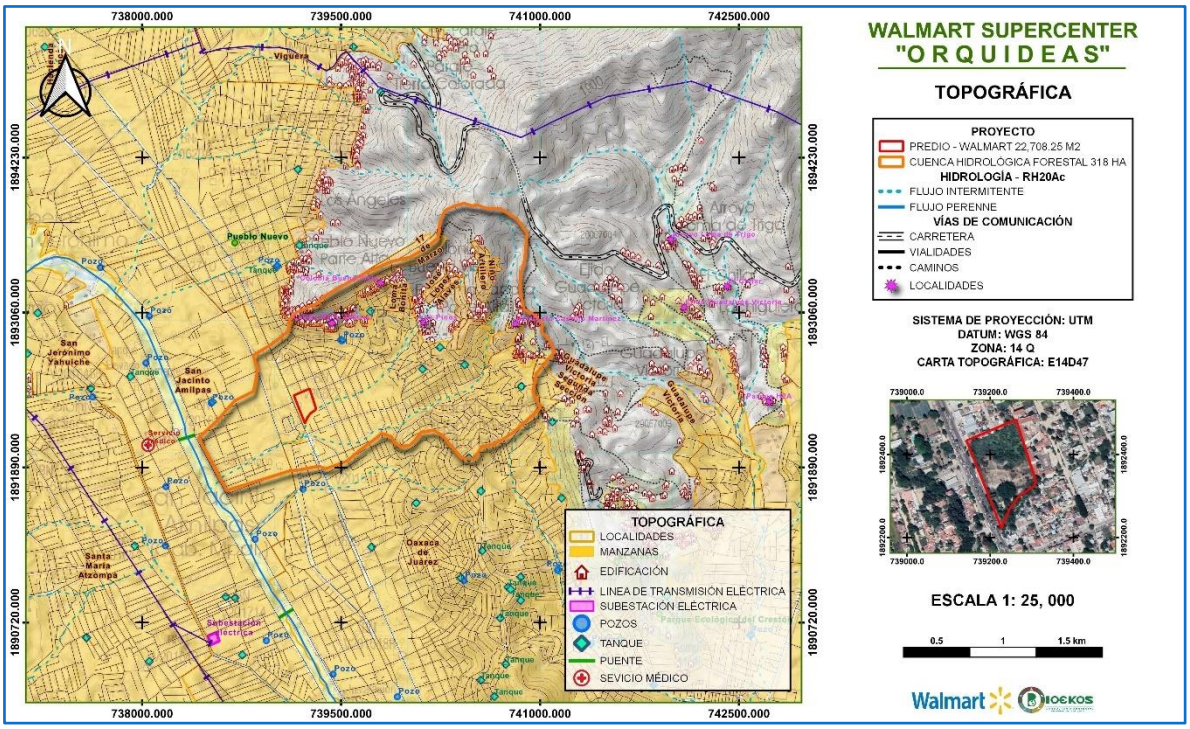


Ilustración II-31 Topográfica E14D47.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

La superficie del terreno cuenta con una pendiente sensiblemente plana, con desniveles máximos de 4.5 metros y pendiente descendente del 2.5% de sureste a noroeste. El terreno está entre las cotas +74.25 y la cota +79.25, la huella de la tienda se encuentra entre las cotas +76.25 y la cota +79.50.

Colinda al norte con comercios y casa habitación de dos niveles, y sur con un canal pluvial, comercios y casa habitación de dos niveles, al este con propiedad particular y al oeste con la carretera Cristóbal Colón. Actualmente el terreno en estudio se encuentra en su mayoría baldío con arbustos, árboles y palmeras de diferentes alturas. Por otra parte, tiene diversas construcciones de un nivel de concreto y lamina al centro y sur del predio, hay tramos de cerca de púas en el interior del predio.

II.2.1 Programa general de trabajo

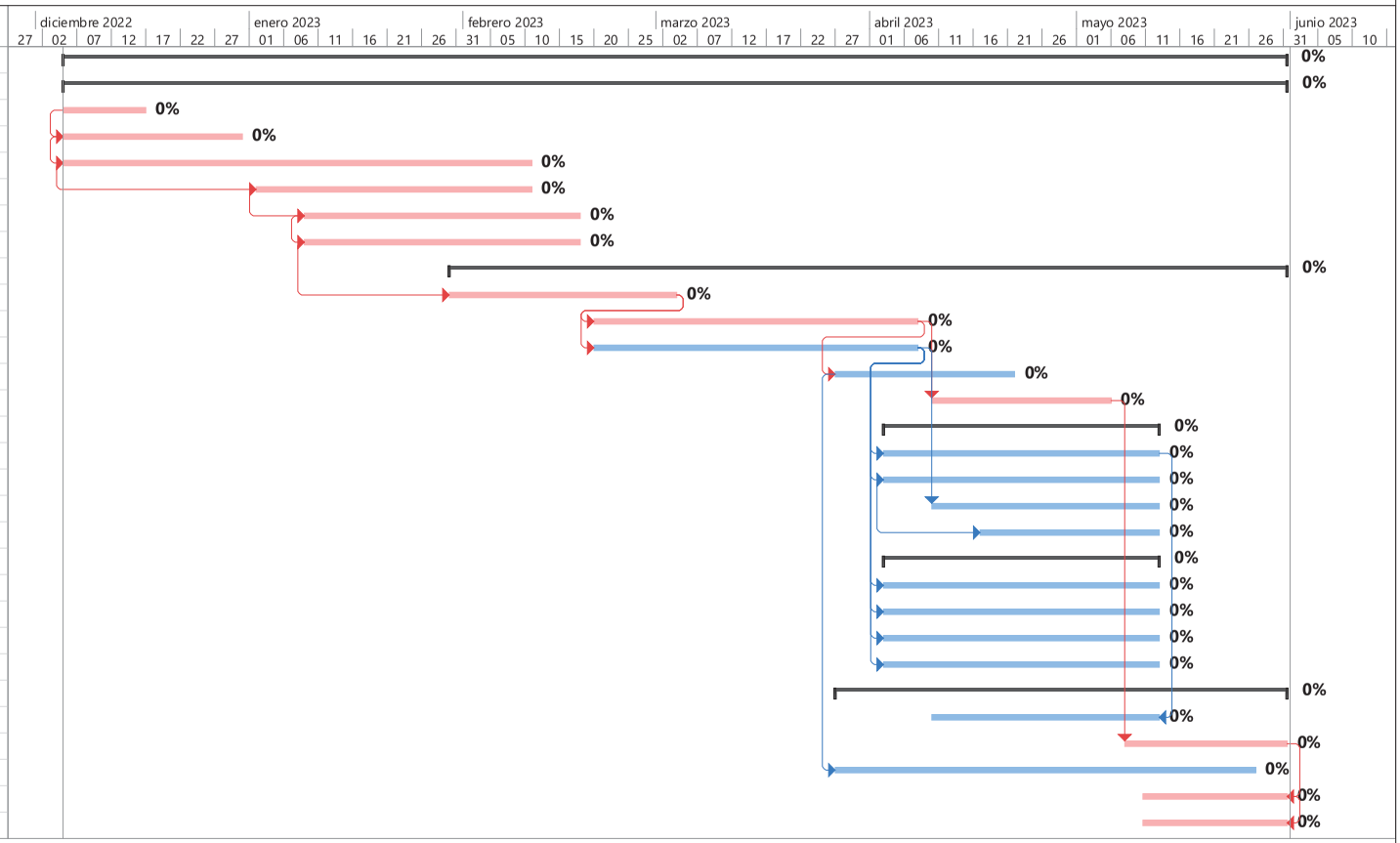
El inicio de la preparación del sitio estará en función de la obtención de las autorizaciones correspondientes, en cuanto se tengan éstas la etapa de preparación del sitio y construcción se proyecta se considera un periodo de 12 meses y para la operación y mantenimiento se consideran 50 años donde a partir del año 2 se iniciará con el proceso de restauración de las áreas agotadas

Para el caso que nos ocupa, se considera etapa de preparación del sitio y la etapa de operación y mantenimiento y abandono, el programa de trabajo se desarrolla de la siguiente manera.

PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

"SUPERCENTER ORQUÍDEAS"

Id	Nombre de tarea
1	**SC ORQUÍDEAS - OAXACA**
2	**Preliminares y Excavaciones**
3	Instalaciones temporales
4	Demolición y Retiro de Infraestructura existente
5	Desmonte y Despalme
6	Desplante a nivel de banqueta
7	Compactación
8	Excavación de cimentación y Cisterna
9	**ALBAÑILERIA Y OBRAS GRUESAS**
10	Losa de cimentación y contratrabes
11	Estructura de concreto y preesfuerzos
12	Albañilería, muros y varios.
13	Pilotes, protección y colindancias
14	Impermeabilización
15	**INSTALACIONES (INICIO DE ADAPTACION)**
16	Instalación Hidráulica, Sanitaria y Gas
17	Instalación Eléctrica
18	Sistema contraincendio y especiales
19	Candilera e Iluminación
20	**HERRERIA, CANCELERIA Y YESERIA**
21	Herrería
22	Carpintería.
23	Cancelería de Aluminio y Vidrio
24	Yesería y Tablaroca
25	**ACABADOS Y VARIOS**
26	Cocinas, muebles de baño y accesorios.
27	Recubrimientos y Acabados
28	Estacionamientos, Jardinerias, Urbanización y Ext.
29	Varios, Mov de materiales, etc.
30	Imprevistos



Tareas críticas
División crítica
Progreso de tarea crítica
Tarea
División
Progreso de tarea
Tarea manual
solo el comienzo
solo fin
solo duración
Línea base
División de la línea base
Hito de línea base
Hito
Progreso del resumen
Resumen
Resumen manual
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Fecha límite

Cristóbal Colon Lote conocido, número 0. Agencia Santa Rosa Panzacola. Ciudad de Oaxaca, Oaxaca. C.P. 68016.

Tabla II-5 . Cronograma de trabajo (Resumen).

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES							AÑOS
		Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	50
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte y Despalme								
	Nivelación y compactación del terreno								
	Excavaciones								
CONSTRUCCIÓN	Cimentación								
	Construcción de muros y columnas								
	Manejo de material pétreo, concretos y otros materiales de construcción								
	Instalaciones (eléctricas, hidráulicas, sanitarias)								
	Herrería, cancelería y Acabado.								
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento preventivo y correctivo								

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

II.2.1.1.1 Estudio Geológico (Mecánica de Suelos)

Este estudio permite conocer las características, propiedades y capacidad de resistencia del suelo a la carga, en un punto específico, para el diseño del tipo de cimentación de cualquier estructura.

Debido a que el suelo es un material más de la estructura, es menos resistente y más heterogéneo (no manufacturado), cuando se carga, se deforma e induce una interacción con el resto de la estructura, también porque el efecto de una construcción se hace sentir más allá de sus límites. La elección del método está condicionada por las características del área de estudio; mismo que proporcione los datos de la profundidad del manto freático, capacidad de carga, detección de fallas y fracturas y el cálculo de estructura, dichos estudios pueden ser por los métodos de pozo a cielo abierto o el de sondeo a penetración estándar.

En este proyecto, tiene como objeto determinar las características Geológicas y estratigráficas del subsuelo en el predio, con la elaboración de este estudio, se proporciona las recomendaciones necesarias para el diseño de las cimentaciones del proyecto, de manera que éstas resulten económicas y funcionen adecuadamente durante su vida útil, así mismo, se especifica las características de las estructuras de los pavimentos y rellenos requeridos para la conformación de las terracerías en el predio.

Los resultados del sondeo, pruebas de laboratorio y estratigrafía del predio se localizan en el ***Anexo VIII.2.6*** *Estudios Técnicos*.

II.2.1.1.2 Estudio Hidrológico

El objetivo de este estudio es conocer el comportamiento de los escurrimientos pluviales de las cuencas desde su origen y hasta el sitio del predio donde se ubicará la tienda de autoservicios, con el objeto de poder definir el gasto máximo probable de la avenida y el nivel de agua máximo extraordinario que alcanzarán los escurrimientos en las vialidades circundantes a la tienda.

Además de los niveles máximos de inundación y recomendaciones para el NPT de la tienda, también se estará considerando dentro del Estudio Hidrológico las recomendaciones para solución del drenaje pluvial de la futura tienda.

El predio en estudio se encuentra dentro de la Región hidrológica No. 20 particularmente dentro de la cuenca del Rio Atoyac, cuyo cauce a la altura del predio transita con dirección de norte a sur y de acuerdo con los niveles topográficos del predio en estudio y del sentido de escurrimiento descargan al río Atoyac.

Después de realizar una visita al sitio donde se ubicará el Supercenter "Orquídeas" en Oaxaca de Juárez, Oaxaca, se observó que el predio en estudio se encuentra en una zona donde transitan escurrimientos pluviales a través del arroyo que pasa por la colindancia Sureste del predio en estudio, razón por la cual, se realizará la revisión hidrológica e hidráulica a este escurrimiento, con lo cual nos permitirá medir el riesgo de inundación en el predio en estudio y delimitar la zona federal de dicho arroyo.

También se pudo observar que transita un segundo arroyo al Este del predio el cual converge aguas abajo con el arroyo que pasa por la colindancia Sureste del predio, para finalmente descargar hacia el rio Atoyac.

Los resultados del estudio se localizan en el ***Anexo VIII.2.6*** *Estudios Técnicos*.

II.2.1.1.3 Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo

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:

II.2.1.1.3.1 Diseño de Muestreo

Previo al levantamiento de datos para obtener la información dosimétrica se realizó un diseño de muestreo, esto con la finalidad de estimar: Intensidad de muestreo de flora, la superficie a muestrear, el número y tamaño de las muestras Los muestreos están diseñados de acuerdo al Inventario Nacional Forestal.

Para seleccionar el tipo de muestreo que mejor se adecuara a las condiciones del predio del proyecto y que nos permitiera una descripción completa del mismo, se tomó en cuenta que de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación proporcionada por INEGI, el predio presenta un uso de suelo denominada "Urbano construido", de igual forma se revisó la carta de vegetación potencial de CONABIO, señalando para el área de estudio una vegetación potencial de **Bosque Tropical Caducifolio** según la clasificación de Rzedowski (1990,)por lo tanto se optó por un 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.

II.2.1.1.3.2 Análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo.

Justificación del diseño de muestreo.

1.-Muestreo aleatorio simple: Un muestreo aleatorio simple 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, pero también es el menos eficaz con respecto al costo y a la precisión de los cálculos, en parte debido a la correlación espacial entre las observaciones.



Con apoyo del software QGIS se desarrolló una cuadricula para el predio de 25 x 20 m, dando como resultado un total de 66 cuadriculas posibles a seleccionar, cada uno con una superficie de 500 M^2.

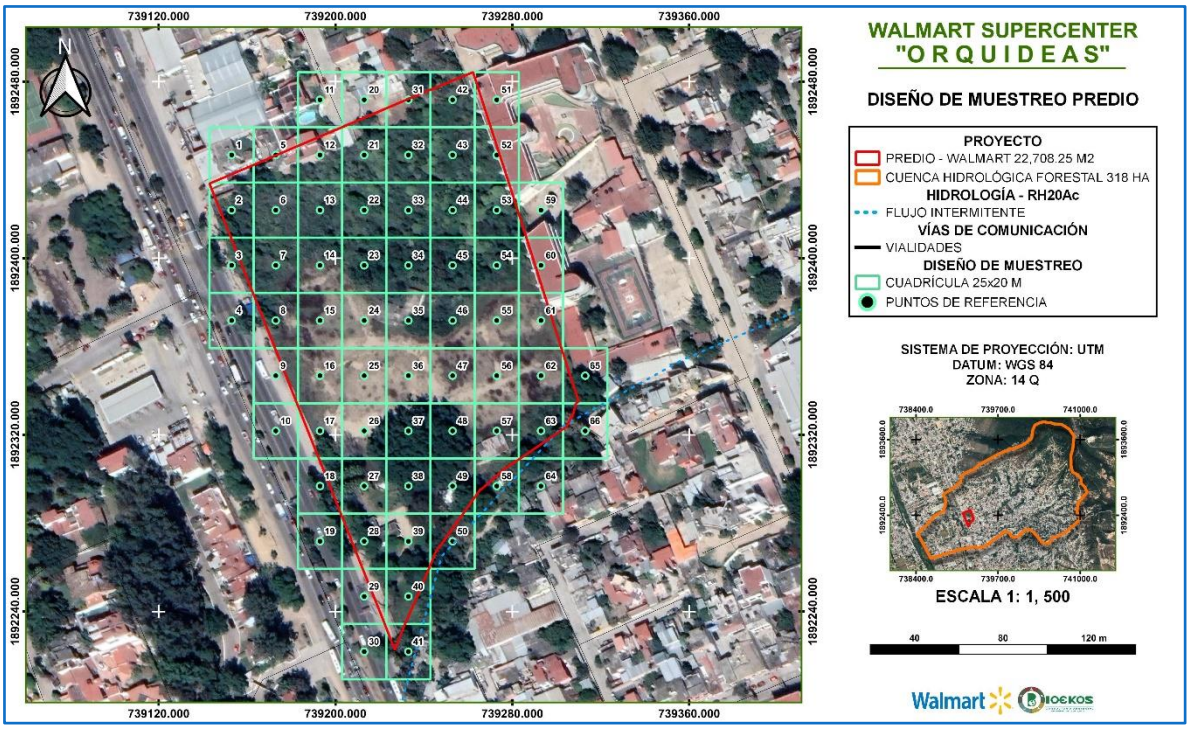


Ilustración II-32 Cuadrícula general

II.2.1.1.3.3 Intensidad de Muestreo

Una vez establecidas y clasificadas las ares 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 **8.8 %,** levantándose un total de 4 sitios en el predio.

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 y SupM es la suma de las superficies en hectáreas de los sitios muestreados.

Tabla II-6. Intensidad de muestreo.

Estrato	Forma del sitio	Superficie m^2	Sitios muestreados	Superficie Total	Intensidad de muestreo
Arbóreo	Circular	500	4	2000	8.8
Arbustivo	Circular	100	4	400	1.7
Herbáceo	Cuadrado	1	4	4	.01

II.2.1.1.3.4 Forma y tamaño de sitios de muestreo

Se establecieron sitios de muestreo de (500 m^2), adecuando el tamaño de la unidad muestral a las dimensiones del predio del proyecto, para los tres estratos (arbóreo arbustivo y herbáceo), se establecieron un total de 4 sitios de muestreo de forma circular que representa una superficie total de **2000 m^2.**

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.

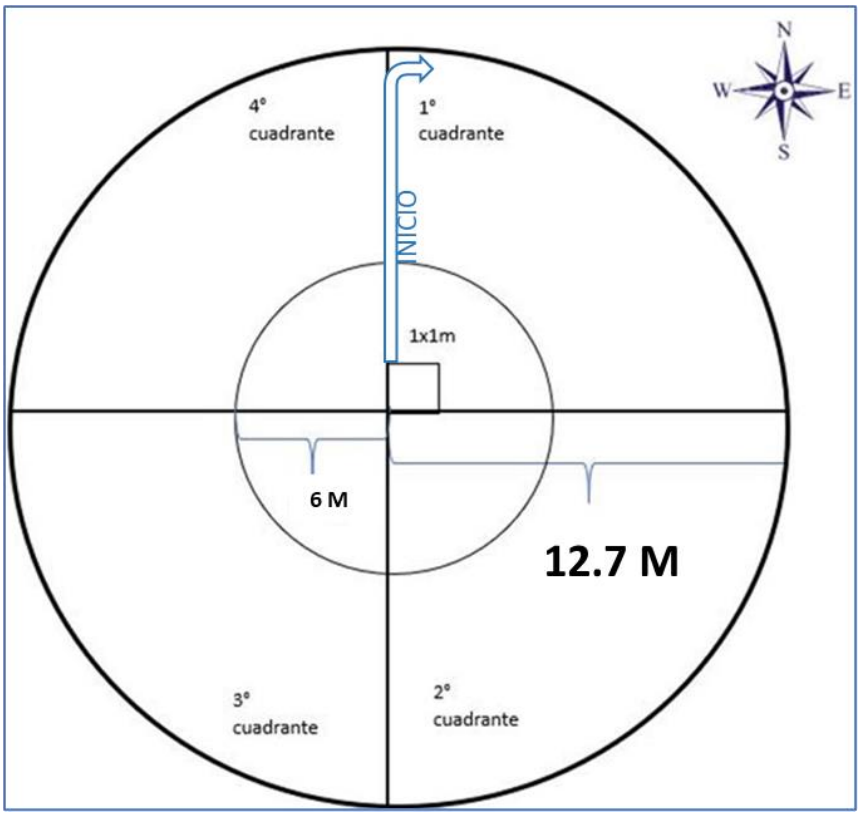


Ilustración II-33. Esquema de la distribución de los sitios.

II.2.1.1.3.5 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 tomó 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 II-34 Registro de datos dasométricos y geográficos de los sitios de muestreo.

II.2.1.1.3.6 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 dasométricos, se utilizó la expresión siguiente:

Área basal individual (M^2)

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

Tabla II-7. Áreas basales por sitio

NÚMERO DE SITIO	ÁREA BASAL
1	0.19234446
2	0.10807104
3	0.43487598
4	0.05144370

II.2.2 Preparación del sitio

Forman parte de los trabajos de preparación del sitio todos aquellos que servirán para facilitar la construcción de la obra, entre ellos figuran:

Delimitación de la superficie

Consiste en marcar físicamente en el terreno los puntos que servirán para delimitar la superficie que será desmontada para la construcción, retiro de la cubierta vegetal donde se realizara la remoción del material parental mediante la colocación de estacas o señalamientos, que permitirán definir el polígono donde se desarrollará el proyecto, así como de las especificaciones a las que deberán apegarse durante el procedimiento de construcción.

Rescate de especies

Los trabajos de rescate de especies silvestres para la realización del presente 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 Selva Baja Caducifolia.

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 se hará un programa de rescate de germoplasma para que una vez obtenidas las especies sean conducidas a las áreas o instalaciones preparadas para la recepción, manejo y cuidado de la vegetación.

Despalme

Consiste en la sustracción de la capa de suelo que contiene restos de vegetación o semillas, y cualquier otro material orgánico que por su naturaleza puede llegar a afectar la constitución, después del despalme, se puede proceder a la nivelación del terreno en los sitios que se requieran conforme al trazo proyecto. En el proceso de despalme se utilizará un tractor de oruga y una retroexcavadora. Durante los trabajos de construcción, se realizarán invariablemente obras de protección, que tienen por objeto mantener la estabilidad del terreno y evitar que pueda erosionarse por la acción de viento y lluvias, manteniendo las instalaciones dentro de los márgenes de seguridad y eficiencia necesarios. Esta actividad será realizada con tractor, y el material que se removerá será almacenado temporalmente a orillas (en zonas libres de drenajes).

Nivelación.

Debido a que predio se encuentra en una zona con planicie se realizará poca nivelación.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

La única obra provisional del proyecto es la bodega temporal de materiales que se construirá a base de bastidor de polín de madera de pino, encalados al piso en dados de 0.2x0.2x0.5, cubierto con lámina de cartón negra y techumbre de lámina de cartón, el piso será de concreto de 8 cm m de espesor. Así mismo se instalarán sanitarios o letrinas móviles, cuya atención dependerá de la empresa que los provea, además de contemplar, en caso de ser necesario, instalar contenedores para residuos sólidos, ya que en la zona se cuenta con los mismos.

II.2.4 Etapa de construcción

La etapa de construcción se ejecutará en 8 meses, en donde se realizarán actividades como cimentación, estructuras, instalaciones, acabados y obras complementarias.

El proyecto consta de la construcción de un edificio de 2 niveles a base de columnas de acero, entrepiso de losacero y cubierta con estructura metálica a base de armaduras y joist para alojar las instalaciones de una tienda de autoservicio Supercenter Prototipo 90 OS, ubicada en la vialidad Cristóbal Colón Lote conocido, número 0, Agencia Santa Rosa Panzacola, Ciudad de Oaxaca, Estado de Oaxaca.

Los accesos y salidas del estacionamiento de clientes y abastecimiento de la tienda, se realizará por la colindancia sur poniente Carretera Internacional Cristóbal Colón, realizando las adecuaciones geométricas correspondientes, así como el reforzamiento del señalamiento horizontal en las calles aledañas a la tienda.

El proyecto se alojará en un predio irregular con una superficie de arrendada de **22,708.25 M^{2,}** donde la tienda de autoservicio cuenta con una superficie total de construcción de **22129.193 M^2** m^2, el proyecto incluye área de estacionamiento, servicios, área de carga y descarga, entre otras. Se asignarán 313 cajones de estacionamiento para la tienda.

Materiales

Los materiales de construcción requeridos para las obras como cemento, varilla, madera, etc., están disponibles en comercios que se encuentran en el municipio donde se localizan los materiales que se utilizarán en la construcción, en función del tipo de obra a realizar; cabe señalar que los volúmenes que se manejen estarán en función de la empresa contratista encargada del desarrollo del proyecto.

Requerimientos de Personal

La plantilla básica de personal para los trabajos de preparación del sitio y construcción de las Unidades del proyecto se estima en 65 trabajadores, como se muestra en la Tabla siguiente.

Tabla II-8 Relación de personal.

Tipo	Trabajo	Numero
Administrativo	Residente de obra	1
	Secretaria	1
Operativo	Ingeniero responsable	1
	Topógrafo	1
	Estadalero	2
	Oficiales	5
	Obreros	35
	Electricistas	4
	Soldaderos	2
	Choferes	4
	Plomeros	4
	Carpinteros	4
	Almacenistas	1
	Vigilante	2
	Total	**67**

Requerimientos de Energía

Durante los trabajos de construcción, se tendrán requerimientos mínimos de energía eléctrica; básicamente será necesaria para el alumbrado de las instalaciones provisionales, la fuente de alimentación, será mediante una conexión también provisional a la red eléctrica disponible en el acceso principal.

Combustible

Los combustibles que se utilizarán durante los trabajos de construcción, son diésel y gasolina. La fuente de suministro serán las gasolineras locales y sólo para el equipo no rodable, se contará con bidones para suministrar el combustible. Por el tipo y características del equipo y los vehículos a utilizar, se estima un consumo de 50 l/día/vehículo de diésel durante las fases críticas del proyecto.

Requerimientos de agua

Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, los requerimientos de agua serán para uso de los trabajadores, riego para reducir la generación de polvos y para la preparación de algún proceso constructivo; por lo cual, el suministro de agua será de dos fuentes:

Agua cruda

Esta proviene de otras fuentes no potables y se traslada al sitio del proyecto en auto pipas o camiones cisterna de 8,000 litros. La cual se requerirá dependiendo de las necesidades y la fase en la que se encuentre la obra. Principalmente, se utilizará para el riego en la compactación, con el fin de evitar la generación de polvos.

Agua potable

Se realiza la compra de garrafones a una empresa que proporcione el abasto al sitio, el agua se utilizara para limpieza y consumo de los trabajadores, estimándose un consumo promedio de 390 l/día., previendo que para satisfacer las etapas de la Obra se requieren aproximadamente 65 personas (consumo máximo de 6 l/persona/día) de manera constante.

Procedimiento Constructivo

Cimentación

De acuerdo con la información y recomendaciones de mecánica de suelos con la que se cuenta la cimentación es de tipo superficial debido al nivel de cargas que se transmiten al terreno, por lo que se plantea una solución a base de zapatas aisladas, las cuales serán adecuadas para cimentar las columnas de la nave. La cimentación se revisó siguiendo una capacidad de carga del terreno de 34.00 t/m2 ante condiciones estáticas.

Estructura

La tienda de autoservicio se encuentra constituida por un cuerpo de dos niveles; planta de entrepiso y planta de cubierta, presentando una geometría regular en planta, sus dimensiones son de 113.60 metros en su lado largo y 69.90 metros en su lado corto. En el sentido transversal la nave cuenta con 7 ejes principales separados entre ellos a una distancia máxima de 12.00 metros, mientras que, en el sentido longitudinal la tienda tiene 19 ejes principales sobre el nivel de entrepiso, en tanto que en el nivel de cubierta solo se presentan 7 ejes principales, presentando una separación entre ellos máxima de 19.90 metros. En el caso del andén de recibo anexo al cuerpo principal presenta una geometría irregular, la cual cuenta en el sentido longitudinal con 8 ejes principales con una separación de entre ejes máxima de 12.15 metros, mientras que en el sentido transversal se encuentran 5 ejes principales con una separación de entre ejes máxima de 7.94 metros.

La estructuración en el nivel de entrepiso de la nave principal se encuentra resuelto mediante marcos rígidos metálicos en ambos sentidos; las columnas portantes están constituidas por elementos de sección transversal tubular cuadrada, formadas por cuatro placas de acero, así como perfiles de sección transversal tubular cuadrada (OR). Mientras que las trabes que acoplan a los marcos son conformadas por elementos de sección transversal tipo "IS", formadas por tres placas de acero, las cuales se conectan a las columnas por medio de muñones. El sistema de entrepiso se encuentra resuelto por una losa de Losacero IMSA o similar, sección 4, calibre 22, con una capa de compresión de 10 centímetros, reforzada con varillas en ambas direcciones.

El sistema principal portante de cubierta para la tienda está resuelta a base de armaduras metálicas localizadas sobre los ejes transversales, dichas armaduras tienen un peralte constante de 1.20 metros, formadas tanto en sus cuerdas, como en las diagonales por dos ángulos de lados iguales colocados espalda con espalda, cabe aclarar que sobre los ejes extremos longitudinales se presentan crujías conformadas por marcos contra venteados y articulados; los contraventeos verticales son del tipo excéntricos y aportan toda la rigidez lateral ante excitaciones sísmicas o eólicas.

Por otro lado, el sistema portante de cubierta en la zona de anden se encuentra resuelta por medio de marcos rígidos metálicos en ambos sentidos; las columnas portantes están constituidas por perfiles de sección transversal tubular cuadrada (OR), mientras que las vigas que acoplan a los marcos son conformadas por elementos de sección transversal tipo "I", rectangular (IR).

El sistema secundario de cubierta de la nave principal se encuentra conformado por elementos joist beam arriostrados, mientras que la zona de andén está constituida por largueros, ambos elementos dan soporte a la lámina metálica del inmueble.

Superestructura

La estructuración principal del nivel de desplante de columnas hasta el nivel de entrepiso de la tienda se encuentra formada por marcos rígidos metálicos en ambas direcciones; las columnas portantes que constituyen a dichos marcos son elementos de sección transversal tubular cuadrada, formadas por 4 placas de acero tipo A-572, con dimensiones de 400 milímetros por lado y espesores de 25.4, 19.1 y 15.9 milímetros, así como elementos de sección transversal tubular cuadrada (OR), de acero tipo A-500 Gr-B46, con dimensiones de 356 y 203 milímetros por lado y espesores de 12.7, 9.5 y 7.9 milímetros. Las trabes principales que conforman a los marcos en el mencionado nivel son elementos de sección transversal tipo "IS" formadas por tres placas de acero tipo A-572, las cuales tienen un peralte de 800 y 750 milímetros, con un ancho de patín de 300, 180 y 170 milímetros, estos elementos se conectan a momento con las columnas mediante muñones, los cuales se encuentran formados por tres placas de acero tipo A-572. Por otro lado, las trabes secundarias que dan soporte al sistema de piso son elementos de sección transversal tipo "IS", constituidas por tres placas de acero tipo A-572, con peraltes de 740, 690 y 700 milímetros, con anchos de patín de 240, 160 y 150 milímetros, así mismo también se cuentan con perfiles de sección transversal tipo "I" rectangular (IR), de acero tipo A-992, con nomenclatura de 457 X 52.2 kg/m.

El sistema de entrepiso tiene una altura de 4.00 metros, resuelto por una losa de losacero IMSA o similar, sección 4, calibre 22, con una capa de compresión de 10 centímetros, reforzado con varillas del #3 en ambas direcciones. El cual se conecta a las trabes por medio de conectores de cortante tipo Nelson con un diámetro de 19.10 milímetros.

La estructuración de cubierta para el cuerpo principal está resuelta mediante marcos rígidos metálicos sobre los ejes transversales, en tanto que en los ejes longitudinales extremos se tienen marcos contraventeados y articulados; las columnas localizadas en la zona central de la nave son elementos de sección transversal tubular cuadrada "OR", de acero tipo A-500 Gr B46, de 356 milímetros por lado y espesores de 12.7 milímetros, mientras que, las columnas portantes ubicadas en los ejes extremos longitudinales están conformadas por elementos de sección transversal tipo "IS", constituidas por tres placas de acero tipo A-572, con peraltes de 400 milímetros, con un ancho de patín de 350 y 330 mm.

Para generar el efecto de diafragma rígido se colocaron contraventeos horizontales en todas las crujías de la cubierta tanto de la nave principal, como de la zona de anden mediante redondos lisos tipo "OS" con un diámetro de 38.1 milímetros (1½") en la nave principal, mientras que en la zona de anden de carga se presentan contraventeos de 25.4 milímetros (1").

Terracerías

Es indispensable contar con los niveles requeridos de proyecto. Los trabajos de terracerías consisten en manera general: limpieza de la superficie de trabajo, rellenos y compactaciones para posterior a ello colocar los acabados finales. Los trabajos de relleno se realizarán en la mayoría del predio, dichos mejoramientos dependerán de lo dictaminado en el Estudio de Mecánica de Suelos correspondiente.

Instalación Hidráulica:

Comprende conexiones al tanque cisterna y redes generales de agua con cuarto de máquinas y equipos de bombeo para agua de servicios. Tomando en cuenta que el suministro municipal y la presión son variables, se optó por un abastecimiento a los servicios, con 1 tanques cisterna y un sistema de bombeo hidroneumático.

El volumen que se requiere para satisfacer la demanda de los Servicios es de 136.06 m^3, por lo que el proyecto de SCI deberá considerar este volumen como mínimo

Se propone un equipo hidroneumático tipo paquete compuesto por:

- Dos bombas centrifugas horizontales seleccionadas para un Gasto de 3.47 lps y una carga de 44.80 mca c/u acopladas a motor de 5.00 hp,480 volts,60 hz y 3600 rpm.

De acuerdo con la información proporcionada por el promovente, el consumo de agua potable para la operación de la tienda es la que se indica en la siguiente Tabla.

Tabla II-9 Requerimientos de Agua Potable

Consumo promedio de agua (tienda):	55,144.5 litros/día
	Gasto= 0.638 lps
Riego de áreas verdes	12,904.05 litros/día

El agua que se mantendrá almacenada recibirá un tratamiento de filtración y desinfección mediante cloración antes de su uso. El agua potable que se empleará en el establecimiento no deberá contener E. coli o coliformes fecales u organismos termotolerantes según lo establece la Modificación realizada el 20 de octubre del 2000 a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, *Salud Ambiental, Agua para Uso y Consumo Humano. Límites permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el Agua para su potabilización*.

En caso de que se agote la cantidad de agua almacenada en la cisterna por un desabasto en la red de agua potable, como alternativa, se procederá al llenado de ésta con pipas de agua potable autorizadas.

Instalación eléctrica

Se cuenta con una acometida general en media tensión por parte de la compañía suministradora de energía eléctrica "Comisión Federal de Electricidad", la cual llega a la subestación eléctrica con transformador tipo pedestal, localizada en el área de servicios de la tienda.

La iluminación natural a la tienda de autoservicio será únicamente por el acceso principal, toda la iluminación al interior de la tienda será tecnología LED.

Los tableros de los servicios serán integrados por la empresa que diseña el interior de la tienda, de modo de toda la carga se conectará a los tableros designados por ellos. La carga indicada en este proyecto se consideró dentro de un balanceo de fases menor al 5%, por lo que dicha carga, al integrarse a los tableros, deberá someterse a un balanceo junto con la carga total de dicho tablero.

Instalación de gas

La tienda de autoservicio contará con 1 tanque fijo para el almacenamiento de dicho combustible, tipo intemperie, horizontal, con una capacidad de 3,400 litros.

En general los equipos consumidores de gas L.P. se encenderán únicamente cuando la demanda de productos lo requiera, en condiciones normales deberán conservarse apagados; el uso será intermitente, con capacidad reducida (flama ajustada) existiendo la posibilidad de uso simultáneo.

El tanque estará situado a nivel de techumbre soportado en una estructura especial, con una escalera de acceso y cumplirá con las condiciones de seguridad requeridas por la normatividad en la materia.

El combustible será suministrado a la tienda por medio de autotanques de distribuidores autorizados para su venta.

En caso de presentarse una fuga en cualquier parte de la tubería de suministro de Gas L.P. se contará con una válvula de cierre general ubicada a 1.7 m sobre el nivel de piso terminado en el área de recibo y vigilancia. Adicionalmente se colocará una válvula de cierre, ubicada en el muro a 1.7 m de altura, en cada aparato de consumo, la cual permitirá cerrar localmente el suministro de gas.

NO se prevé la construcción de infraestructura fuera de los límites del predio o del área del proyecto.

Instalaciones sanitarias

Según el proyecto en planos se dimensionaron las tuberías de drenaje considerando una pendiente del 2% en el interior del edificio y del 0.5%, en tuberías de ventilación

El proyecto considera en su diseño una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, con la cual se plantea sanear el 100% del volumen de aguas negras y grises generadas por la operación de la tienda. Ahora bien, el excedente de aguas tratadas será descargado a la red de drenaje sanitario municipal, en un pozo de visita ubicado en sobre la vialidad Carretera Internacional al suroeste del predio.

Instalación pluvial

El drenaje pluvial, consiste la captación del agua que generan 3 cuencas, se contempla el gasto pluvial del agua que escurre proveniente de las colindancias con las calles rio yaqui es captado mediante una cuneta de 60 cm de ancho por 60 cm de alto, el agua generada por los taludes de la tienda es captado mediante una cuneta de concreto de 25 cm de ancho por 25 cm de altura descargando a registros y pozos de visita de PEAD con pendientes de 5 milésimas hasta su descarga al arroyo intermitente.

La techumbre de la tienda es drenada con 17 bajadas pluviales, 7 ubicadas en la parte lateral derecha de la tienda hasta su descarga a registros de proyecto de 60 x 80 cm Y 1.00 X 1.00 medidas interiores y tapa de acero para tránsito ligero, 7 bajadas pluviales en la parte lateral izquierda de la tienda de las cuales 6 son captadas por registros de concreto de 60x80 medidas interiores con tapa de acero para tránsito pesado y 2 más descargan hacia pozos de visita, se cuenta con 2 bajadas pluviales en zona de anden que escurre superficialmente.

El agua pluvial generada en el estacionamiento escurre superficialmente hacia los puntos bajos donde es captada por rejillas de polietileno de dos módulos tipo naresa, para posteriormente ser conducida por colectores pluviales con tubería de PEAD de 30, 38 y 45 cm de diámetro, hasta su descarga hacia el arroyo intermitente.

El agua pluvial generada en el patio de maniobras y andenes, escurre superficialmente hacia los puntos bajos ubicados en el estacionamiento de la tienda. Por último, el agua pluvial generada en el frente del predio escurre superficialmente a la vialidad Carretera Internacional.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

El proyecto considera la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales para el saneamiento del 100% del volumen de aguas negras generado. En este sentido, y considerando que en promedio el 80% del agua potable consumida se convierte en aguas servidas, se estima entonces un volumen de aguas tratadas de 44.11 m^3, las cuales serán empleadas para el riego de áreas verdes y descargas en sanitarios.

Protección civil

El proyecto se considera dentro del género de edificio como zona de riesgo mayor (clase II NFPA) y para el ataque de un posible incendio se podrán utilizar hasta tres gabinetes en forma simultánea, con manguera de 1½" de diámetro.

El sistema contra incendio que dará servicio al inmueble será a base de hidrantes con manguera de 38 mm de diámetro y 30 m de longitud. Estos hidrantes serán instalados de forma estratégica para cubrir el total del área del inmueble, se instalarán tomas siamesas de acuerdo al reglamento, además de contar con el equipo necesario para dar servicio al sistema de hidrantes.

El proyecto se considera dentro del género de edificio como zona de riesgo mayor según lo estipulado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010 y para el ataque de un posible incendio se podrán utilizar hasta tres gabinetes en forma simultánea, con manguera de 1½" de diámetro.

Gasto por gabinete = 2.33 lps (manual de wal mart)
Utilizando los tres gabinetes Q = 6.99 lps (111 gpm), a una presión de 99.56 lbs/pulg^2 (7kgs/cm^2).

El almacenamiento será de 67,000 lts. (según manual).

Suficiente para mantener operando dos gabinetes en forma simultánea durante cuatro horas. Por lo tanto, la cisterna deberá tener en forma permanente un volumen mínimo de 67.00 m^3 intocables para el Sistema contra Incendios.

La presión mínima que se deberá garantizar en la boquilla a la salida de la manguera del gabinete (GPCI-11 exterior), debe ser de 7kg/cm^2. (99.56lbs/pulg^2), considerando la trayectoria más desfavorable y que tiene una longitud aproximada de 421 m. en forma horizontal.

Se seleccionó una tubería de acero soldable ced. 40, de 4 pulg. de diámetro. nominal, con el objetivo de reducir al mínimo las perdidas por fricción. Se utilizarán los siguientes equipos:

- Por norma, se propone una bomba acoplada a motor eléctrico de 15 hp girando a 3500 rpm, 3/60/480, para dar un gasto de 6.99 lps, contra una carga de 90.00 mca.
- Por norma, se propone una bomba para dar un gasto de 6.99 lps contra una carga de 89.80 mca. acoplada a motor de combustión interna de 30 hp girando a 3000rpm. Con tanque de diésel integrado con Cáp. de 108 lts.
- Se proponen: una bomba acoplada a motor eléctrico de 3.0 hp, 3/60/480, para dar un gasto de 0.699 lps, contra una carga de 89.80 mca.

Se deberá contar, por los menos, con un extintor por cada 300m^2 o fracción, aun cuando se esté protegido con hidrantes.

Tabla II-10 Riesgos de riesgos

DISPOSITIVOS	GRADO DE RIESGO			
	Bajo	Medio	Alto	PROYECTO
Extintores	Un extintor en cada nivel, excepto en vivienda unifamiliar.	Un extintor por cada 300 m^2 en cada nivel o zona de riesgo.	Un extintor por cada 200 m^2 en cada nivel o zona de riesgo.	**Si se cuenta**
Detectores	Un detector de incendio del tipo detector de humo en cada nivel, excepto en vivienda.	Un detector de humo por cada 80 m^2 o fracción o uno por cada vivienda.	Un sistema de detección de incendios en la zona de riesgo (un detector de humo por cada 80 m^2 o fracción con control central) y detectores de fuego (en caso que se manejen gases combustibles). En vivienda plurifamiliar, uno por cada vivienda y no se requiere control central.	**Si se cuenta**
Alarmas	Alarmas sonoras asociada o integrada al detector, excepto en vivienda.	Sistema de alarma sonoro con activación automática, excepto en vivienda.	Dos sistemas independientes de alarma, uno sonoro y uno visual, activación automática y manual (un dispositivo cada 200 m^2 y repetición en control central, excepto en vivienda.	**Si se cuenta**
Señalización de equipos		El equipo y la red contra incendio se identifican con color rojo.	Señalizar áreas peligrosas, el equipo y la red contra incendios se identificarán con color rojo, código de color en todas las redes de las instalaciones.	**Si se cuenta**

Se instalarán tomas siamesas a cada 90 m. de fachada como máximo o una por cada fachada, dependiendo que sea accesible y visible para el servicio de bomberos.

Se cuenta con detectores de humo repartidos en los diferentes espacios de la tienda, así como red de hidrantes, dotación y equipos de bombeo independientes.

Señalizaciones

Toda la señalización es indicativa de rutas de evacuación, ubicación de salidas de emergencia y extintores, así como áreas de riesgo de descarga eléctrica. En el piso del estacionamiento se colocará el punto de reunión.

Al interior, dicha señalización es indicativa de rutas de evacuación, ubicación de salidas de emergencia y extintores, así como áreas de riesgo de descarga eléctrica. Esta señalización será con placas de estireno foto luminiscente de 20x25 cm. Serán colocadas en columnas y muros entre una altura de 2.00 a 2.50 m. sobre el nivel de piso terminado visibles desde cualquier punto

de la tienda. En el área de estacionamiento se ubicará el punto de reunión con las especificaciones indicadas en el plano correspondiente.

Descripción de Interiores

Al frente de la tienda, esta contará con rampa de acceso para personas con capacidades diferentes, zona de carritos, bicicletero, acceso a cuarto de valores, canopie estructural con cubierta de lámina engargolada. La tienda de autoservicio estará dedicada a la comercialización de bienes de consumo duraderos y perecederos en los ramos de: abarrotes, carnes, juguetería, cocina, panadería, ropa, electrónicos, línea blanca etc. Sus bienes y servicios estarán dirigidos a la población en general y se manejará principalmente el concepto de menudeo con precios competitivos que permitirán a los clientes abastecerse de productos básicos de calidad. La tienda estará formada por 3 zonas principales que alojarán el piso de ventas, bodegas y servicios divididos de la siguiente manera:

- **Piso de ventas.**
  Será el área principal donde estarán alojados los productos en exhibición al público en los siguientes departamentos.

Tabla II-11 Productos de exhibición

Frutas y verduras	Carnes
Lácteos	Farmacia
Abarrotes	Jardinería
Salchichonería	Cocina
Blancos	Dulces
Electrodomésticos	Ferretería
Electrónica	Vinos y licores
Juguetería	Deportes
Muebles	Papelería
Panadería	Tortillería
Artículos de limpieza	Artículos de aseo personal

  En los perímetros de la zona de ventas se ubicarán las zonas de preparación, conservación y despacho de algunos productos como son: cámara de amasijo, panadería, cámara de preparación de frutas y verduras, cámara de salchichonería, preparado y congelado de carnes, cámara de lácteos, tortillería, cocina, cafetería, etc. El piso de ventas contará con cuatro salidas de emergencia.

- **Zona de andenes, área de recibo y servicios.**

  La tienda tendrá andenes de descarga con dos posiciones para trailers y para camionetas, zona de recibo y protección, área de mantenimiento, rótulos, cuarto para basura inorgánica, cuarto para cartón, contenedor de basura, cuarto refrigerado para basura orgánica, gabinete de residuos peligrosos, trasformador y generador eléctrico de emergencia, almacén de abarrotes, bodega de apartados, bodega de valores, bodega de

muebles, depósito de valores, lockers, sanitarios para empleados, sistema de refrigeración, compresores, cuarto de aseo, conmutador, cuarto de bombas, cisterna y cuarto de máquinas, tanque de tormentas, etc.

- **Oficinas y servicios al público.**

  Los servicios con que contará la tienda incluyen: oficinas administrativas, gerencia, subgerencia, sala de capacitación y juntas, servicios al cliente, paquetería, sanitarios públicos, seguridad privada, devoluciones, facturación, circuito cerrado de televisión, bolsas, hielo, área de cajas, áreas de carritos, 3 locales comerciales y cafetería. Asimismo, se tendrán 313 cajones de estacionamiento a nivel de piso, de los cuales 7 de ellos serán de uso exclusivos para discapacitados.

Estacionamiento

La entidad solicita, 1 cajón por cada 40.00 $m^{2.}$, dando un total de 246 cajones. Se está proporcionando para la tienda un total de 313 cajones de estacionamiento, con la siguiente distribución y características:

- 56 cajones Grandes de 2.80 m x 5.50 m.
- 243 cajones Estándar de 2.50 m x 5.00 m.
- 14 cajones para personas discapacitados de 3.80 m x 5.00 m.
- 3 cajones Pickup de 3.25 m x 5.00 m.

El área de carga y descarga de mercancía de la tienda no entorpece vialidades aledañas. NO se prevé la construcción de infraestructura fuera de los límites del predio o del área del proyecto.

Horario de funcionamiento

En la tienda de autoservicio se laborará de lunes a domingo de 08:00 am a 10:00 pm. Este horario podrá extenderse en fechas especiales previa aprobación de las autoridades municipales correspondientes.

Áreas Verdes

Al interior de la poligonal de proyecto, se proponen 4101.717m^2 de área verde.

A continuación, se presenta un cuadro con las características de las construcciones que pretenden ejecutar:

Tabla II-12 Características de las instalaciones de la obra

Descripción	Característica
Ubicación.	La tienda tendrá entrada y salida de transporte de carga a través de la Carretera Cristóbal Colón. De igual forma, los clientes que arriben en automóvil particular usarán la esta vialidad, así como los que arriben en transporte público.
Área del predio en m².	22,708.25 m²
Superficie de construcción m²	9,096 m²
Servicios que se proporcionan.	Venta de productos alimenticios y no alimenticios
Pisos	Concreto pulido en general en Área de exposición y venta de mercancías al público.
Techo	Cubierta de lámina metálica, con una pendiente del 5%, apoyada sobre largueros tipo Joist.
Muros	Muros perimetrales de block de concreto y muros de Tabla de yeso o durock acabados con pintura vinílica.
Ventanas	Vidrio
Iluminación	Entubada, a prueba de explosión
Instalaciones Hidráulicas	Tubería PVC
Instalaciones eléctricas	Entubadas
Instalaciones de Gas LP	De cobre rígido tipo L
Señalización de Protección Civil.	Rutas de evacuación, equipo contra incendio, alarma de emergencia
Equipo para emergencias	Equipo de bombero
Muebles y accesorios con los que cuenta	- Sistema contra incendio - Sistema de aire lavado - Planta de emergencia - Cisterna - Sistema de riego - Sistema de circuito cerrado de TV. - Planta de tratamiento de aguas residuales
Población Local (Fija)	210 personas
Horario y días de servicio.	Lunes a Domingo de 07:00 hr a 22:00 hr
Observaciones:	Ninguna

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Una vez construido el total de instalaciones, y disponibles los servicios para las mismas, el mantenimiento de las vialidades de acceso al proyecto, continuarán a cargo del sistema municipal de recolección de basura, que llevará a cabo, el barrido, recolección de la basura y su traslado al relleno sanitario municipal. Las aguas negras, serán captadas por la red de drenaje. Estas aguas reciben un tratamiento secundario, y se reutilizan en el riego de la jardinería.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tiene contempladas obras de infraestructura de apoyo ya que se cuenta con rutas de confinamiento. Únicamente se instalarán sanitarios móviles a razón de 1 por cada 10 trabajadores, para el servicio personal de los mismos.

II.2.6.1 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tiene contemplado obras asociadas al proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

Por las características de este proyecto, no se tiene previsto el abandono del sitio; aunque es muy probable que con el tiempo las edificaciones se tengan que ir renovando al término de su vida útil, que es alrededor de 50 años. Estas renovaciones, tendrán que acatar los lineamientos urbanos que en su momento estén definidos para esta zona.

II.2.7.1 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No se contempla desmantelamiento y abandono del sitio, se espera que la vida útil del proyecto sea de 50 años, y de acuerdo al mantenimiento constante que se le dará, se considera que la vida útil podría incrementarse.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Desechos sólidos.

Durante estas etapas, la generación de residuos sólidos se presentará principalmente por los trabajadores al ingerir sus alimentos, así como por las actividades propias de la obra. Los desperdicios generados por los trabajadores, consistirán en papel, envolturas y empaques, botellas y bolsas de plásticos así como una muy pequeña cantidad de materia orgánica, la cual no superará una producción mayor a un 0.697 Kg./persona/día.

Para la recolección de estos desechos, se colocará en sitios estratégicos tambores con tapa; los cuales se recolectarán con una periodicidad máxima de 3 días, para su disposición final donde la autoridad municipal lo ordene.

Tabla II-13. Generación de desechos de obra

Preparación del sitio	Escombros
	Tierra
	Hierba
	Piedras
Construcción	Cartones con aceite
	Grava y arena
	Pedazos de ladrillos
	Envases
	Sacos de cemento
	Sacos de yeso
	Pedazos de herrería
	Escombro
	Aceites
	Polines
	Basura orgánica
	Desperdicios de madera
	Tabiques
	Revoltura envases

El mantenimiento mayor de los vehículos automotores y maquinaria de la constructora, se realizarán en talleres externos al predio para evitar posible contaminación al suelo.

Desechos líquidos

El agua que se utilice para el riego de las áreas que se requerirán compactar será tratada, y por la forma de uso no se estima tener sobrantes que deban recuperarse. Los trabajadores por su parte, harán uso de agua potable para su aseo y consumo, que se obtiene de las instalaciones hidráulicas del municipio. Asimismo, no se generarán desechos de aguas negras, al aire libre, ya que estas se canalizarán al sistema de drenaje existente en el sitio de interés.

Emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de construcción, se generaron emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, por el funcionamiento de la maquinaria pesada a utilizar en la realización de los movimientos de tierra. Esta maquinaria y vehículos producirán emisiones de gases al ambiente por contar con motores de combustión interna que emplean combustibles como diésel y gasolina: estos generan algunos gases de combustión como monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre (Strauss y Mainwaring, 1990); se indican las emisiones de gases de automotores, en la siguiente tabla:

Tabla II-14 Emisiones gaseosas promedio típicas en escape de automóviles.

Residuo	Motor de Gasolina g/Km.	Motor diésel g/Km.
Monóxido de carbono	60.00	0.69 a 2.57
Hidrocarburos	5.90	0.14 a 2.07
Óxidos de nitrógeno	2.20	0.68 a 1.02
Dióxido de azufre	0.17	1.28

Emisiones de ruido

Debido al funcionamiento de la maquinaria que realizara los trabajos correspondientes a esta etapa, es de suponerse que se producirán niveles de ruido por arriba de los 90 dB (A) este elemento del ambiente hace referencia al estado que guarda un cierto espacio en relación a las perturbaciones acústicas de diferentes fuentes, tomando en cuenta los efectos de reflexión absorción y propagación provocados por los diversos componentes materiales (DOF, 1977). EL nivel de ruido varía de acuerdo con el estado del tiempo y el grado de urbanización.

De acuerdo con Mackenzie y Cornwell (1991), los rangos de niveles de ruido producidos por el equipo que se empleó en la preparación del sitio y construcción, son los que se presentan:

Tabla II-15 . Ruido producido por la maquinaria utilizada en etapas de preparación del sitio y construcción.

Equipo	Cantidad	Ruido producido a 15 M de la fuente
Trascabo Caterpillar	1	80-93 Db (A)
Camión pipa de 8.0m^3	**1**	**83-94 Db(A)**
Motoconformadora	1	80-93 Db (A)
Tractor de orugas	**1**	**80-93 Db (A)**
Compactador	1	80-93 Db (A)
Revolvedora de concreto de un saco	**1**	**75-87 Db(A)**
Camión de volteo de 7.0 m^3	1	83-94 Db(A)
Camión Hiab de 5 ton	**1**	**83-94 Db(A)**
Rodillo vibratorio manual	1	70-82 Db(A)
Compresor de 350 cpm	**1**	**75-87 Db(A)**
Camión de redilas de 3 ton	1	83-94 Db(A)

Como se podrá apreciar, el equipo que produce mayor ruido son los camiones y el equipo de excavación que alcanza hasta 83 y 94 Db(A) respectivamente. Sin embargo, en el caso de los camiones que son los más numerosos, su operación es intermitente, sujetándose al número de viajes que se requieran. La norma NOM-011-STPS-1994, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido, establece los siguientes niveles máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo en función del nivel sonoro continuo equivalente (NSCE).

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

En materia de manejo de residuos sólidos, se observa que el 95.11% de los residuos son desechados a través del servicio público, el 3.08% es tirado a la basura o colocada en algún contenedor, el 0.83% es quedado y el 0.29% es enterrado o tirado en otro lugar, esto con base a datos del Anuario Estadístico y Geográfico de Oaxaca de INEGI, 2017.

CAPITULO III

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General 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.

Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

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 L a unidad de análisis se encuentra dentro de dos regiones ambientales, 18.17 y 17.17, la región 18.17 hace referencia a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 74 Sierras y Valles de Oaxaca y la REGIÓN 17.17 hace referencia a la UAB 70 Sierras Orientales de Oaxaca Norte, como se muestra en la siguiente ilustración.

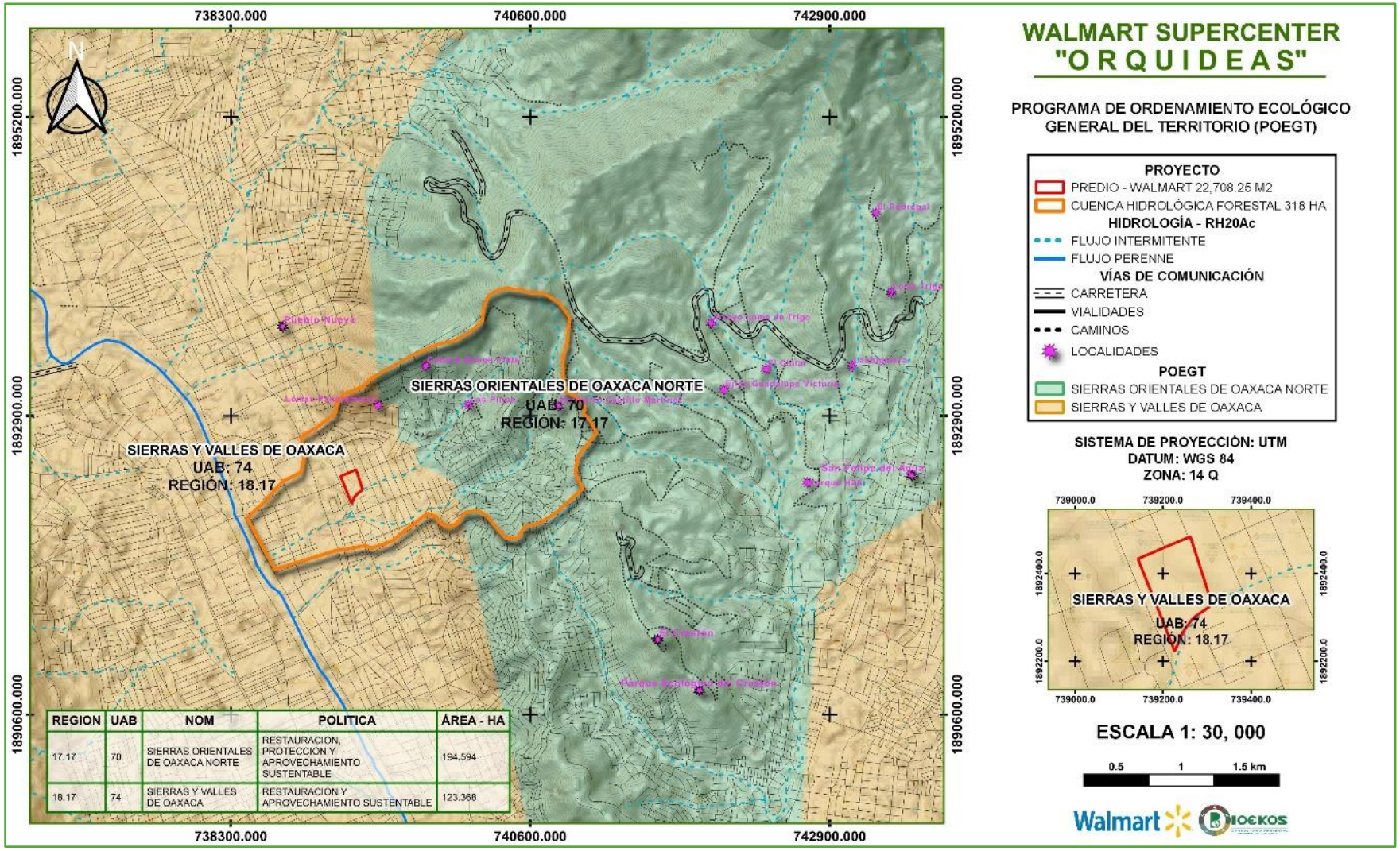


Ilustración III-1 Unidad ambiental Biofísica donde se ubica el proyecto

En las siguientes tablas, se presenta una descripción de las unidades ambientales biofísicas en las que incide la unidad de análisis y el proyecto.

Tabla III-1. Región ecológica 18.17.

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"> 
</td><td colspan="4">REGIÓN ECOLÓGICA: 18.17
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
74. Sierras y Valles de Oaxaca</td></tr>
<tr><td colspan="4">Localización:
Sierras y Valles de Oaxaca</td></tr>
<tr><td colspan="2">Superficie en km^2:
8,311.4km^2</td><td colspan="2">Población Total:
1,062,840habitantes</td><td>Población Costa y Sierra Sur de Oaxaca</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="4">Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. 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. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033:</td><td colspan="4">inestable a crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental:</td><td colspan="4">Restauración y aprovechamiento sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención:</td><td colspan="4">Muy Alta</td></tr>
<tr><td>UAB</td><td>Rectores del desarrollo</td><td>Coadyuvantes del desarrollo</td><td>Asociados del desarrollo</td><td>Otros sectores de interés</td><td>Estrategias sectoriales</td></tr>
<tr><td>74</td><td>Forestal</td><td>Agricultura</td><td>Desarrollo Social
Minería
Poblacional
Turismo</td><td>Ganadería
Industria</td><td>4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44</td></tr>
</table>

Tabla III-2 Estrategias de la UAB 74 y vinculación con el proyecto.

Estrategias UAB 74		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, toda vez que se trata de un centro comercial. **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 y compensación 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 no afectara el ecosistema, sin embargo, prevé la conservación de áreas verdes con vegetación representativa de la región. **13**. No aplica al proyecto
D) Restauración	**14**. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	**14**. Como medida de compensación para la restauración del ecosistema se tiene contemplado la reforestación con especies nativas de la zona. Además del mantenimiento las áreas verdes.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15**. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis**. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16**. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22**. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	**15**. No aplica al proyecto. **15 bis**. No aplica al proyecto, toda vez que se trata un complejo habitacional. **16.** El proyecto promoverá las industrias básicas a fin de que se posiciones en un mercado más amplio. **17.** El proyecto impulsara los productos del sector automotriz y electrónica **21**. No aplica al proyecto **22**. No aplica al proyecto **23**. con la operación del proyecto se impulsará el crecimiento sostenido de la oferta de turismo incrementando la oferta de empleo y desarrollo regional.

Estrategias UAB 74		Vinculación
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 el proyecto se pretende crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados, con enfoque de igualdad de género, mejorando las condiciones de pobreza y fortaleciendo el patrimonio familiar.
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 ubicación del proyecto lo hace poco susceptible al embate de los huracanes, sin embargo, se contará con un programa de acción ante eventos extraordinarios. **6.** En la operación y mantenimiento 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, alcantarillado y saneamiento de la región.	**27**. No aplica al proyecto.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**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.	**31**. El proyecto pretende promover el respeto a los recursos naturales, proveerá de infraestructura de calidad impulsando el desarrollo de la ciudad. **32**. El proyecto pretende aprovechar el potencial de la zona y de esta manera contribuir al desarrollo regional.
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.** Con la ejecución del proyecto generar empleos formales que permitan el desarrollo, especialmente a aquellos que viven en pobreza de tener un ingreso digno y mejorar su calidad de vida. **34.** El proyecto promoverá el desarrollo económico de la región aumentando la oferta de empleo. **35.** no aplica al proyecto **36.** El proyecto durante la etapa de operación promoverá la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario. **37.** No aplica al proyecto. **38.** Con la ejecución del proyecto generar empleos formales que permitan el desarrollo, especialmente a aquellos que viven en pobreza de tener un ingreso digno y mejorar su calidad de vida. **39.** No aplica al proyecto **40.** no aplica al proyecto **41**. No aplica al proyecto

Estrategias UAB 74		Vinculación
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40**. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41**. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	**42**. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	**42**. El proyecto se ajusta a este criterio toda vez que el proyecto se localiza en una zona urbana.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43**. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44**. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	**43.**No aplica al proyecto **44**. El proyecto se ajusta a lo estipulado en los ordenamientos de los tres niveles de gobierno y la sociedad civil, ya que se plantea el enfoque sustentable con respeto al medio ambiente.

Tabla III-3. Región ecológica 17.17

<table>
<tr><td rowspan="3"> 
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 17.17
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
84. Sierras Orientales de Oaxaca Norte</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:
Sierras Orientales de Oaxaca Norte</td></tr>
<tr><td>Superficie en km^2:
11,077 km2</td><td>Población Total:
239,600 habitantes</td><td>Población Indígena:
Chinanteca</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="3">Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 59.4. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice</td></tr>
</table>

			medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera		
Escenario al 2033:			Inestable a crítico		
Política Ambiental:			Restauración y aprovechamiento sustentable		
Prioridad de Atención:			Media		
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
70	Forestal	Agricultura - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería Minería Poblacional Turismo		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III-4 Estrategias de la UAB 84 y vinculación con el proyecto.

Estrategias UAB 70		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	**1.** Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. **2**. Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	**1.** El proyecto prevé la conservación de áreas verdes con vegetación de la región. **2.** En el área del proyecto no se encontraron especies en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se promoverá el rescate y reubicación de especies de flora. **3.** No aplica al proyecto
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, toda vez que se trata de un Centro comercial **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 y compensación para cada componente ambiental afectado.
C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10**. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por	**9.** No aplica al proyecto **10.** No aplica al proyecto **11.** No aplica al proyecto **12**. El proyecto fomenta la protección de los ecosistemas a través de medidas preventivas, de mitigación y

Estrategias UAB 70		Vinculación
	CONAGUA. **12**. Protección de los ecosistemas. 1**3**. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del mismo. **13**. No aplica al proyecto.
D) Restauración	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas	**14**. Como medida de compensación para la restauración del ecosistema se tiene contemplado la reforestación con especies nativas de la zona. Además del mantenimiento las áreas verdes.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15**. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15** bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **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).	**15**. No aplica al proyecto. **15 bis**. No aplica al proyecto **21**. El proyecto se ajusta a este criterio toda vez que promueve el desarrollo turístico de la zona y al mismo tiempo se genera una derrama económica significativa, por la generación de empleos directos e indirectos. **22**. Con la operación del proyecto se aprovechará el potencial turístico de la zona, lo cual generará una mayor derrama económica tanto a nivel local como regional. **23**. con la operación del proyecto se impulsará el crecimiento para cada segmento del mercado, consolidando y diversificando los mercados internacionales, así como el crecimiento regional.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	**24**. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	**24**. Con el proyecto se pretende crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector turismo con enfoque de igualdad de género, mejorando las condiciones de pobreza y fortaleciendo el patrimonio familiar.
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.** El proyecto contempla medidas ante riesgos naturales en coordinación con protección civil. **26.**
C) Agua y Saneamiento	**27**. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28**. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29**. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	**27**. No aplica al proyecto. **28**. no aplica al proyecto. **29**. El proyecto se realizará de forma sustentable con respeto al medio ambiente y los recursos naturales.
E) Desarrollo Social	**33**. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para	**33.** El proyecto promoverá el desarrollo regional, aumentando la oferta de empleos **34.** No aplica al proyecto.

Estrategias UAB 70		Vinculación
	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. **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. **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.	**36.** El proyecto contempla la diversificación del sector agroalimentario. **37.** No aplica al proyecto. **38.** Con la ejecución del proyecto generar empleos formales que permitan el desarrollo, especialmente a aquellos que viven en pobreza de tener un ingreso digno y mejorar su calidad de vida. **40.** No aplica al proyecto **41**. No aplica al proyecto
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	**42**. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	**42**. El proyecto se ajusta a este criterio toda vez que el proyecto se localiza dentro de la mancha Urbana del municipio de Oaxaca de Juárez.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44**. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	**43.** No aplica al proyecto **44**. El proyecto se ajusta a lo estipulado en los ordenamientos de los tres niveles de gobierno y la sociedad civil, ya que se plantea el enfoque sustentable con respeto al medio ambiente.

Conclusiones

Con base en lo expuesto en este capítulo se desprenden las siguientes conclusiones:

a) La autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales vigentes.
b) Las obras y actividades que contempla el proyecto, no contravienen ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas,

que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.

c) En los casos, en que fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, en los términos del propio procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se determinan las correspondientes medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar cualquier posible impacto ambiental adverso resultante de la actividad, y que son expuestas en el apartado correspondiente.
d) El promovente dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente.

Criterios de viabilidad.

La identificación de tales criterios y su análisis se presentan en los capítulos del presente estudio, concluyéndose que la operación y desarrollo del presente proyecto, es compatible con los preceptos normativos relativos a la protección del ambiente, así como con los instrumentos de planeación del desarrollo aplicables a la zona de interés.

En razón de lo anterior, a continuación, se enumera de forma enunciativa y general los criterios de viabilidad determinados por la autoridad ambiental aplicables a la solicitud de autorización que se presenta a través de este documento.

a) Las obras proyectadas en este documento no se localizan dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.
b) No existen en el área del proyecto, individuos de especies de flora que se encuentran catalogadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.
c) A mediano plazo se mitigarán los impactos de la ejecución del proyecto sobre el suelo, mediante las actividades de restauración y reforestación e implementación de áreas verdes.
d) Los efectos del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea serán mitigables por lo que la operación del proyecto no tendrá repercusiones sobre el equilibrio ecológico del sistema ambiental.
e) El proyecto tendrá un efecto poco significativo en la calidad del aire.
f) En materia de riesgo, se cuenta con un Programa de Seguridad que incluye las acciones técnicas y metodologías necesarias para disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados, así como para reducir sus afectaciones ambientales y a la salud humana, en caso de presentarse.

III.1.2 Programa De Ordenamiento Ecológico Regional Del Territorio Del Estado De Oaxaca (POERTEO).

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

- Establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas.
- Encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y autoridades en una región.
- Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Título Primero. Art. 3 fracción XXIII).

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

Para el caso que nos ocupa la unidad de análisis se encuentra dentro de dos Unidades de Gestión Ambiental (UGA), **024 y 055**, el proyecto se ubica en la **UGA 024**, con una política de Aprovechamiento Sustentable y como Sector Recomendado los Asentamientos Humanos, tal y como se muestra a continuación.

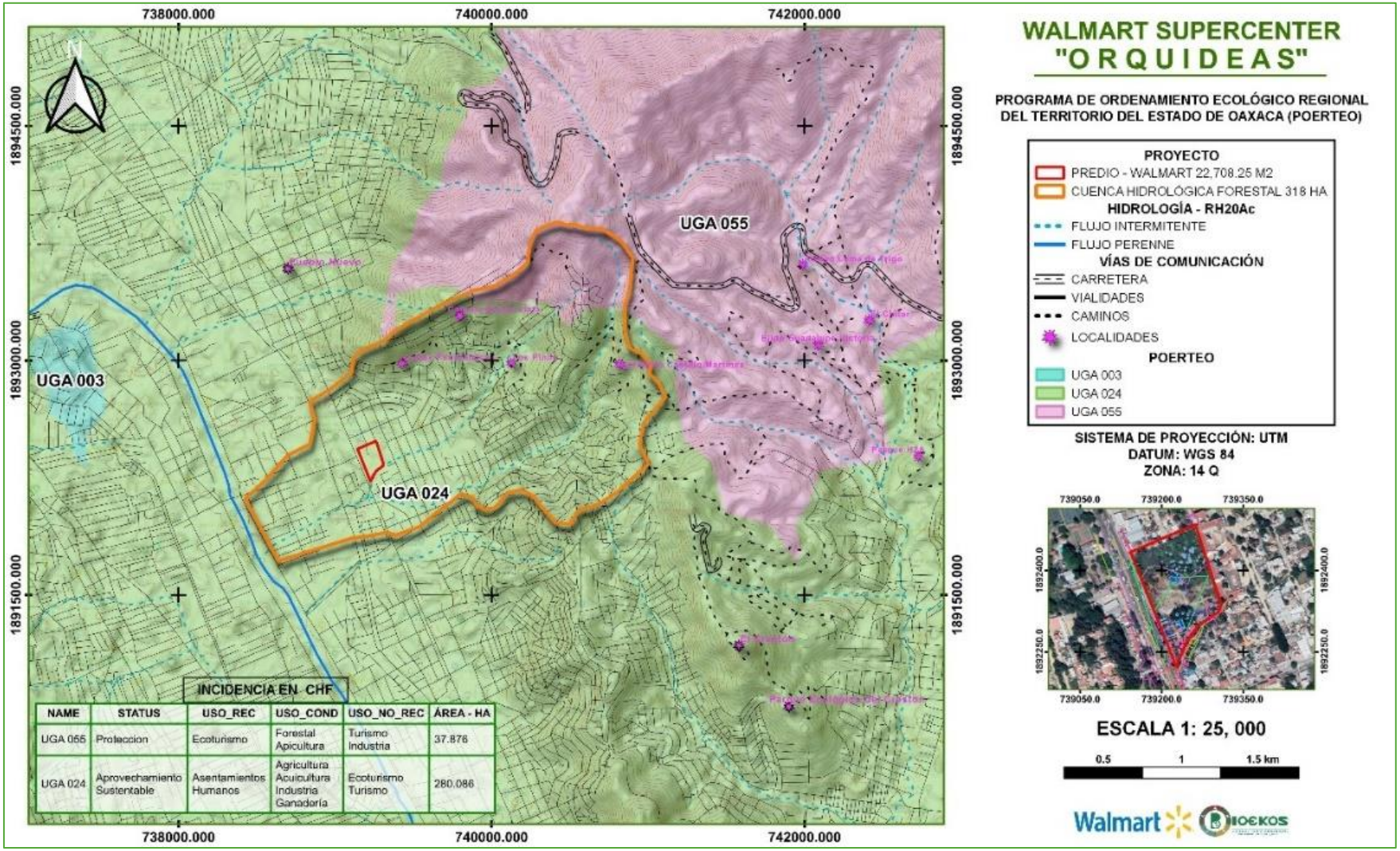


Ilustración III-2 Unidad de Gestión Ambiental donde se ubica el proyecto

Tabla III-5 Principales características de la UGA024.

UGA	POLÍTICA	SECTOR RECOMENDADO	SUPERFICIE HA	BIODIVERSIDAD	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE PRESIÓN
024	Aprovechamiento Sustentable	Asentamientos humanos	242,897.76	Alta	Medio	Alto

Tabla III-6 Lineamientos de la UGA-024.

UGA	POLÍTICA	USO RECOMENDADO	USO CONDICIONADO	UNOS NO RECOMENDADO	SIN APTITUD	TOPO DE COBERTURA A 2011	LINEAMIENTO
24	Aprovechamiento Sustentable	Asentamientos humanos	Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadería	Ecoturismo, turismo	Apícola, forestal, industria eólica, minería	Agr 27.21%; AH 58.94%; BCon 0.53%; BCyL 2.42%; BEn 0.18%; BMM 0.98%; CA 0.04%; MX 0.07%; Pzl 7.11%; SCyS 1.86%; SPyS 0.53%; Sinvg 0.13%; VA 0.01%	Garantizar una dotación básica de agua e infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución, frecuencia en el servicio y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 ha.

Tabla III-7 Lineamientos de la UGA-055.

UGA	POLÍTICA	USO RECOMENDADO	USO CONDICIONADO	UNOS NO RECOMENDADO	SIN APTITUD	TOPO DE COBERTURA A 2011	LINEAMIENTO
55	Protección	Ecoturismo	Forestal apícola	Turismo Industria	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería, industria eólica, minería	Agr 8.48%; AH 0.00%; BCon 1.92%; BCyL 18.33%; BEn 3.31%; BMM 5.95%; CA 0.76%; MX 3.10%; Pzl 8.72%; SCyS 37.85%; SPyS 10.71%; Sinvg 0.35%; VA 0.52%	Mantener las 485,808 ha de ANP y ADVC en Condiciones óptimas de biodiversidad y servicios ambientales, así como de cobertura del suelo con vegetación nativa, controlando el crecimiento poblacional a máximo 6 habitantes/km2, así como de los sectores productivos ya establecidos, para preservar las formas de vida existentes en la **UGA** y evitar el deterioro de estas áreas protegidas.

Tabla III-8 Criterios de regulación ecológica y vinculación con el proyecto.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
Transversal	**Todas**	C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	El proyecto no se desarrollará sobre vegetación riparia, por lo que no afectará ni directa ni indirectamente este ecosistema por la implementación del proyecto.
Transversal	**Todas**	C-014	No se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no se desarrollará sobre cauces naturales y/o flujos de escurrimientos perennes, sin embargo, como se ha venido mencionando el predio colinda con una corriente de condición intermitente ya antorpizada para la operación y mantenimiento se prevén medidas de control de impactos para prevenir y atenuar

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
				este impacto potencial. Por lo tanto, no se modificarán ni destruirán alguna obra hidráulica de regulación.
Transversal	**Todas**	C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	El proyecto no se desarrollará sobre vegetación riparia debido a que no presenta este tipo de vegetación, por lo que no afectará ni directa ni indirectamente este ecosistema por la implementación del proyecto.
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.	El proyecto no pondrá en riesgo ese tipo de ecosistemas, por lo tanto, no se afectará su estructura y función.
Transversal	**Todas**	C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Los residuos que se generen por la operación y mantenimiento del proyecto son separados en vidrio, cartón, aluminio y plástico y son entregados al sistema de limpia del municipio de Oaxaca de Juárez.
Todas-AH	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, **24**, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-023	Se prohíbe la construcción de desarrollos habitacionales en zonas con mantos acuíferos sobreexplotados, así como cerca de esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	No aplica al proyecto debido a que se trata de un centro comercial.
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.	No aplica al proyecto.
Todas-AH	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, **24**, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	Las aguas residuales serán conectadas al sistema de drenaje que existe en el municipio de Oaxaca de Juárez.
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 asentamientos rurales dispersos,	Como se mencionó anteriormente las aguas residuales generadas por la operación del Centro comercial conducidas al sistema de drenaje sanitario existente.

POLÍTICA/SECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
			deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	
Todas-AH	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, **24**, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-027	No se podrán establecer desarrollos habitacionales en acuíferos sobreexplotados.	No aplica al proyecto
Todas-AH	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 22, **24**, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 53	C-028	Queda prohibido el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No aplica al proyecto.
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.	Se tendrá especial cuidado en la disposición de los materiales derivados de obras, excavaciones, con el fin de la no afectación natural de agua pluvial.
Todas- AH, turismo	1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, **24**, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53	C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	De acuerdo al mapa de deslizamientos e inundaciones del POERTEO, el proyecto se encuentra alejado de dichas áreas
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 deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) queda prohibida la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	De acuerdo al mapa deslizamientos el proyecto se ubica en una zona de Riesgo Bajo y en una zona alta de inundaciones sin embargo en las prospecciones en campo se determinó que el proyecto no se encuentra en zonas consideradas de alto riesgo.
Todas- AH, turismo, ecoturismo, industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, **24**, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	De acuerdo al mapa de riesgos de deslizamientos e inundación el proyecto se ubica en una zona de **riesgo bajo**, tal y como se muestra a continuación.

III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población.

III.2.1 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.

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.2.2 Plan Estatal De Desarrollo Del Estado 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.
1. Oaxaca moderno y transparente, que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.
2. 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.
3. 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.
4. 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-9 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	El proyecto contara con sistemas ahorradores de agua y sistemas de captación de agua de lluvia para el mantenimiento de las áreas verdes.
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 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.	Vinculable.	Las medidas de prevención y mitigación propuestas, 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-10 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.

En conclusión, el proyecto es acorde a los lineamientos establecidos en el PED, ya que con las medidas de mitigación propuestas en el presente documento se busca ser amigables con el medio ambiente, además de contribuir a las mejoras de la infraestructura aeroportuaria, al igual que se coadyuva al fortalecimiento económico, por el incremento que podría darse en el turismo y empleo.

III.2.3 Plan Municipal de Desarrollo De Oaxaca de Juárez 2019-2021.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es la principal fuente de regulación jurídica en nuestro país; ésta establece en su artículo 26, que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación. Dando cabida a la obligación Institucional del Estado por la Planeación Democrática.

Misión. Contribuir al desarrollo económico, social y sustentable de las y los habitantes del municipio mediante la implementación de políticas públicas, programas y proyectos que favorezcan el pleno goce de los derechos humanos y sociales, la igualdad e inclusión social, la competitividad, la productividad y la sustentabilidad en un marco de orden y paz social.

Visión. Ubicar al municipio como un referente a nivel nacional en términos de una ciudad con igualdad de oportunidades para todas y todos sus habitantes, un alto nivel de competitividad, generación de inversión y empleo, pleno ejercicio de los derechos humanos y sociales, en un entorno de respeto al medio ambiente y la cultura, paz social y armonía.

Ejes del pan Municipal de Desarrollo de Oaxaca de Juárez 2019-2021

- **Ciudad segura y en paz:** Su finalidad es la construcción de un entorno social más seguro y cohesionado para la convivencia pacífica y el pleno goce de los derechos por parte de las y los habitantes del municipio.
- **Ciudad honesta y transparente:** Se refiere a recuperar la confianza de las y los ciudadanos en la Administración Pública Municipal mediante la transparencia, la rendición de cuentas, el combate a la corrupción a modernización, mejora regulatoria y el uso eficiente de los recursos públicos.
- **Ciudad productiva:** Su finalidad es fortalecer y articular los factores de la producción y aprovechar las ventajas competitivas locales para generar una mayor inversión, empleo e ingreso, en el marco de una economía solidaria y socialmente responsable.

- **Ciudad equitativa e incluyente**: Su finalidad es promover el goce pleno de los derechos sociales y elevar la calidad de vida de la población desde una perspectiva de mayor inclusión e igualdad social.
- **Ciudad sustentable:** Busca promover el desarrollo urbano y suburbano de manera sustentable, para garantizar el derecho de las y los oaxaqueños a vivir en un entorno adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

Las políticas transversales que trascenderán a toda la Administración Pública Municipal serán

1. **Igualdad de género:** Una temática presente en la agenda nacional e internacional que busca activamente cerrar la brecha de desigualdad que subsiste entre mujeres y hombres, así como prevenir y combatir la violencia hacia las mujeres. Para el municipio es de particular importancia en virtud a que en 2018 se incluyó al municipio en el listado de municipios con alerta de género.
2. **Inclusión social:** La necesidad de implementar una política transversal de inclusión social radica en la persistencia de brechas sociales y económicas; la dignidad humana y el estado de bienestar en las y los ciudadanos, deben ser garantizados por el actuar gubernamental, estableciendo los medios que permitan la transformación social de esas brechas hacia una prosperidad compartida, instrumentando mecanismos que erradiquen la discriminación y/o exclusión por causa de edad, género, orientación sexual o discapacidad.
3. **Sustentabilidad:** El acelerado crecimiento de centros urbanos en México como el municipio y su zona metropolitana plantea, por una parte, un crecimiento de la demanda de bienes, servicios e infraestructura para cubrir las necesidades de la población; por otra parte, la inexistencia de una adecuada planeación y uso racional de los recursos implica un riesgo para atender el crecimiento de las necesidades de la población.

El proyecto se vincula con el **Eje 3 Ciudad Productiva** debido a que impulsará el trabajo en el sector comercial y empresarial mejorando la productividad laboral, Promoviendo la capacitación para el trabajo, certificación en competencias laborales y el desarrollo de habilidades interpersonales para fortalecer la formación de capital humano en el municipio.

De igual manera se vincula con el **Eje 5 Ciudad Sustentable** debido a que se promoverá el desarrollo de la ciudad específicamente en la estrategia 5.1.1 que se fundamenta en garantizar la preservación de los ecosistemas y su aprovechamiento por las futuras generaciones, en este sentido el proyecto que se pretende cumplirá con toda la normativa ambiental a fin de evitar causar daños al ambiente.

El proyecto contempla medidas de mitigación de los impactos que se generarán, en beneficio de la salud de los ciudadanos, a fin de tener un mejor desarrollo urbano amigable con el ambiente, de igual forma se implementará un programa de reforestación propiciando el cuidado del ambiente mejorando la calidad de vida y paisajística.

III.2.4 Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Agencia Santa Rosa Panzacola y Cabecera Municipal Xochimilcoplan.

El Plan Parcial atiende al ordenamiento y regulación de la áreas urbanas y no urbanizables que integran la Agencia de Policía de Santa Rosa Panzacola y Cabecera Municipal " Xochimilco " dentro de los límites del Centro de Población establecidos por el Plan de Ordenamiento de la Zona Conurbada de la Ciudad de Oaxaca, por medio de la zonificación de usos y destinos del suelo, sus normas, que son obligatorias para el otorgamiento de las licencias y autorizaciones por parte del H. Ayuntamiento, previstas por el artículo 24 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Oaxaca.

Por su ubicación en el norponiente del área urbana de la ciudad de Oaxaca, a una distancia de cuatro a cinco kilómetros respecto al Centro Histórico y a los elementos de equipamiento más importantes y debido a su emplazamiento, esta zona no se considera como un polo de atracción, sino un lugar de transición entre la zona central y la periferia, en donde la mayoría de la población es de ingresos bajos que subsiste de actividades terciarias.

Se observa predominantemente un uso del suelo habitacional, el cual se combina parcialmente con usos habitacionales mezclados con comercio de tipo básico al interior de las colonias, sobre las principales vialidades.

De no verse modificadas las características descritas, las áreas urbanas de la Agencia de Santa Rosa Panzacola y Cabecera Municipal de "Xochimilco", conservarán un carácter habitacional que requerirán de una dotación deficiente de infraestructura y equipamiento urbano a escala local, así como de los elementos que permitan su articulación con otras áreas de la Zona Conurbada de la Ciudad de Oaxaca, como son: vialidad, transporte, abastecimiento, saneamiento de agua, entre otros.

El sitio en estudio se encuentra en la zona urbana del municipio, específicamente en la Agencia Municipal de Santa Rosa Panzacola, sobre la Carretera Internacional, está inscrito en un polígono de forma irregular con un área de 22,028.17 m2, el centroide del predio está situado en las coordenadas cartográficas UTM (X)=739,224.60 m E y (Y)= 1,892,373.80 m N; y geográficas latitud Norte 17° 6'12.00"N y longitud Oeste 96°45'6.50"O, la altura es de 1,555 m sobre el nivel del mar.

De acuerdo al *Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Agencia de Santa Rosa Panzacola y Cabecera Municipal -Xochimilcoplan*, el área de estudio comprendida en las dos agencias tiene una superficie de 950.13 hectáreas y presenta los siguientes usos del suelo específicos:

Tabla III-11 Líneas de acción del PED 2016-2022

	SANTA ROSA DE LIMA XOCHI MILCO						TOTAL		
	SUP.	%	%	SUP.	%	%	SUP.	%	%
	HA.	A.U	A.E.	HA.	A.U.	A.E.	HA.	A.U.	A.E.
AREA URBANA									
HAB. BAJA DENSIDAD	21.31	4.19	3.24	2.24	1.61	0.76	23.55	3.64	2.47
HAB. DENSIDAD MEDIA	190.80	37.55	29.05	81.27	58.49	27.70	272.07	42.05	28.63
HAB. ALTA DENSIDAD	1.25	0.24	0.19	0	0	0	1.25	0.19	0.13
SUBTOT. A. URB. HAB.	**213.36**	**42.00**	**32.48**	**83.51**	**60.10**	**28.46**	**296.87**	**45.88**	**31.24**
COM. DENTRO VIV.	149.37	29.40	22.74	8.68	6.24	2.95	158.05	24.43	16.63
COMERCIO	65.43	12.88	9.96	21.25	15.29	7.24	86.68	13.39	9.12
EQUIPAMIENTO	32.00	6.29	4.87	7.93	5.70	2.70	39.93	6.17	4.20
SUBTOTAL DE USO COMERCIAL.	**246.80**	**48.58**	**37.57**	**37.86**	**27.24**	**12.90**	**284.66**	**44.00**	**29.96**
INFRAESTRUCTURA	0.10	0.01	0.01	0.50	0.35	0.17	0.60	0.09	0.06
AREAS VERDES	2.21	0.43	0.33	1.70	1.22	0.57	3.91	0.60	0.41
VIALIDAD	45.52	8.96	6.93	15.37	11.06	5.23	60.89	9.41	6.40
SUBTOT. OTROS USOS	***47.83***	**9.41**	**7.28**	***17.57***	**12.64**	**5.98**	***65.40***	**10.10**	**6.88**
TOTAL AREA URBANA	**507.99**	**100**	**77.34**	**138.94**	**100**	**47.34**	**646.93**	**100**	**68.08**
PAE 1, 2 Y 3.	86.27	0	13.13	151.26	0	51.56	237.53	—	24.99
VEGETACION NATURAL	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ZONA FEDERAL	62.51	—	9.51	3.16	—	1.07	65.67	—	6.91
BOSQUE/ MATORRAL	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SUBTOTAL A. NO URB.	**148.78/**	—	**22.64**	**154.42**	—	—	**303.20**	—	**31.91**
TOTAL AREA ESTUDIO	**656.77**	—	**100%**	**293.36**	—	**100**	**950.13**	—	**100**

FUENTE: ADECUACIÓN DEL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE LA AGENCIA DE SANTA ROSA PANZACOLA Y CABECERA MUNICIPAL -XOCHIMILCOPLAN.

a) Área urbana de uso habitacional: Estas áreas arrojan un subtotal de 296.87 hectáreas, que equivalen al 31.24% del total del área de estudio y está formada por los siguientes usos habitacionales de baja densidad (1 vivienda de 500.00 m^2 a 1,000.00 m^2 de terreno), 23.55 hectáreas, de densidad media (1 vivienda de 200.00 m^2 a 500.00 m^2 de terreno) 272.07 hectáreas y de densidad Alta (1 vivienda por cada 100 m^2) 1.25 hectáreas.
b) Área urbana de uso comercial y de servicios con una superficie de 284.66 hectáreas, que representan el 29.96 % del total del área de estudio. Está formado por usos comerciales dentro de la vivienda con 158.05 hectáreas, comercio con 86.68 hectáreas y equipamiento urbano con 39.93 hectáreas.

c) Área urbana de otros usos, entre los que se consideran a los siguientes: infraestructura 0.60 hectáreas; áreas verdes 3.91 hectáreas; vialidad 60.89 hectáreas. El subtotal es de 65.40 hectáreas, que ascienden al 6.88% del total del área de estudio.

El total del área urbana asciende a 646.93 hectáreas, que equivalen a 68.08 % del área de estudio.

En la visita de campo para verificar las condiciones actuales del predio, que se llevó a cabo el día 07 de diciembre del 2021, se observó que la fracción del terreno por desarrollar tiene forma irregular y cuenta con árboles de distintas alturas y diámetros en su interior, el terreno se encuentra en condiciones baldías.

Actualmente, el sitio del proyecto se encuentra en un ambiente urbanizado, colinda al norte casas habitación y comercios básicos, al este con equipamiento de educación, al sur con Canal Pluvial a Cielo Abierto y casas habitación y al Oeste con vialidad regional Cristóbal Colon (Internacional), lo que representa una imagen urbana integrada a una tendencia de construcción horizontal en la que predominan construcciones de uno y dos niveles.

Por su ubicación, la zona cuenta con infraestructura básica y servicios urbanos adecuados, está localizada en una zona de fácil accesibilidad vial y peatonal. La zona de estudio presenta usos de suelo Mixto (Baldío, Comercial y Servicios); con grados importantes de densificación del suelo, por lo que la ubicación de la tienda de autoservicio podría ofertar mejores condiciones de rentabilidad para los residentes.

El predio en estudio, se ubica dentro de la **zona urbanizada y urbanizable** definida en el Plan Parcial, de acuerdo a este, es prioritario que cuente con zonas centrales para la localización de actividades comerciales y de servicios comunitarios, que permitan a la población el acceso a bienes y servicios, así como la convivencia e integración social. Para ello se consolidarán espacios tradicionales ya existentes, reconocidos por la población y se fomentará la generación de nuevos centros en las zonas urbanizadas en proceso de poblamiento o de urbanización futura.

De acuerdo a la zonificación secundaria, el predio presenta uso de suelo de tipo **Equipamiento (E)**, sobre vialidad Regional Carretera Cristóbal Colón (Carretera Internacional).

ZONA E- EQUIPAMIENTO.

Definición: Zona destinada a la localización de edificios, instalaciones y espacios de uso colectivo en los que se proporciona a la población servicios de: educación, salud, asistencia pública, **comercio y abasto**, cultura, recreación, deporte, comunicaciones, se permite la Instalación de antenas de Telefonía Celular, transporte, servicios urbanos y administración pública. Normas de Uso de Suelo:

- **Densidad neta máxima:** No se podrá construir vivienda.
- **Ocupación máxima (COS):** Podrá ocuparse a nivel de desplante un área que represente como máximo el 50% de la superficie total del lote individual o área privada.
- **Intensidad máxima (CUS):** Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida equivalente a 1 vez la superficie del lote individual o área privada.
- **Superficie libre mínima:** Deberá dejar libre de construcción como mínimo el 50% de la superficie del lote individual o área privada.
- **Subdivisiones:** No se podrán autorizar subdivisiones de predios
- **Alturas máximas:** La altura máxima de construcción, sin incluir tinacos, será de 3 niveles ó 9 m. a partir del nivel de desplante.
- **Usos permitidos:**

Tabla III-12 Normas de Uso de Suelo para la Agencia de Policía de Santa Rosa Panzacola y Cabera Municipal Xochimilco

USO GENERAL		USO ESPECÍFICO	INTENSIDAD	ZONIFICACION SECUNDARIA															
				H2	H3	H4	HS2	HS3	CS1	CS2	CS3	E	AD	AV	ZAM	PAE1	PAE2	PAE3	IN	CA
1. HABITACIÓN	1.1	UNIFAMILIAR	1 vivienda o casa habitación	o	o	o	o	o	o	o	o	X	X	X	o	X	X	o	X	X
	1.2	BIFAMILIAR	2 viviendas o casas habitación	o	o	o	o	o	o	o	o	X	X	X	o	X	X	X	X	X
	1.3	PLURIFAMILIAR	3 a 50 viviendas en un conjunto horizontal o vertical	o	o	o	o	o	X	o	o	X	X	X	o	X	X	X	X	X
			Más de 50 viviendas en conjunto horizontal o vertical	X	X	o	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. COMERCIO	2.1	COMERCIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS BÁSICOS	Abarrotes, comestibles, comida elaborada, vinaterías,	Hasta 30 m2 const.	X	X	X	o	o	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			panaderías, tortillerías, dulcerías, papelerías, farmacias	De 31 hasta 120 m2 const.	X	X	X	X	X	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			salones de belleza, peluquerías, lavanderías,	De 121 a 500 m2 const	X	X	X	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			sastrerías, servicios de limpieza y reparación de	Más de 500 m2 const (EE)	X	X	X	X	X	X	X	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			artículos en general.																		
	2.2	COMERCIO DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN	Establecimientos para la venta de materiales para la construcción; cemento, varilla, tabiques, arena.	Cualquier superficie (EE)	X	X	X	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.3	COMERCIO DE PRODUCTOS ESPECIALIZADOS	Establecimientos para la venta de materiales	Hasta 30 m2 const.	X	X	X	o	o	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			eléctricos, de plomería, decoración, herrajes y	De 31 hasta 120 m2 const.	X	X	X	X	X	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			electrodomésticos; mueblerías, joyerías, perfumerías,	De 121 a 500 m2 const	X	X	X	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			artesanías, artículos fotográficos, boutiques, centros	Más de 500 m2 const (EE)	X	X	X	X	X	X	X	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			de copiado, alquiler de artículos para el hogar y																		
			estudios y laboratorios fotográficos.																		
	2.4	TIENDAS DE AUTOSERVICIO	Supermercados, bodegas, videocentros, clubes de	Hasta 500 m2 const.	X	X	X	X	X	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			compradores.	Más de 500 m2 const. (EE)	X	X	X	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.5	CENTROS COMERCIALES	Tiendas, departamentales y centros comerciales.	Cualquier superficie (EE)	X	X	X	X	X	X	o	o	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.6	MERCADOS	Mercado	Cualquier superficie (EE)	X	X	X	X	X	X	o	o	o	o	X	X	X	X	X	X	X

De conformidad con el PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE LA AGENCIA DE SANTA ROSA PANZACOLA Y CABECERA MUNICIPAL - XOCHIMILCOPLAN, el predio cuenta con un uso de suelo **Equipamiento (E)**, en el cual únicamente están permitidos las instalaciones que proporcionen dichos servicios a la comunidad, sin que lo anterior sea compatible con el uso comercial para tienda de autoservicio que se pretende.

Los cambios a los usos del suelo sólo podrán autorizarse por el H. Ayuntamiento previo dictamen técnico y de conformidad a lo establecido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano, las modificaciones de uso del suelo no previstas en el plan se solicitarán por escrito y deberán sujetarse a lo señalado en los artículos 55, 56 y 57 de la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca.

Para la solicitud de este Cambio de Uso de Suelo se presenta el presente estudio, cuyo resolutivo será llevado al H. Ayuntamiento para la modificación del uso de suelo.

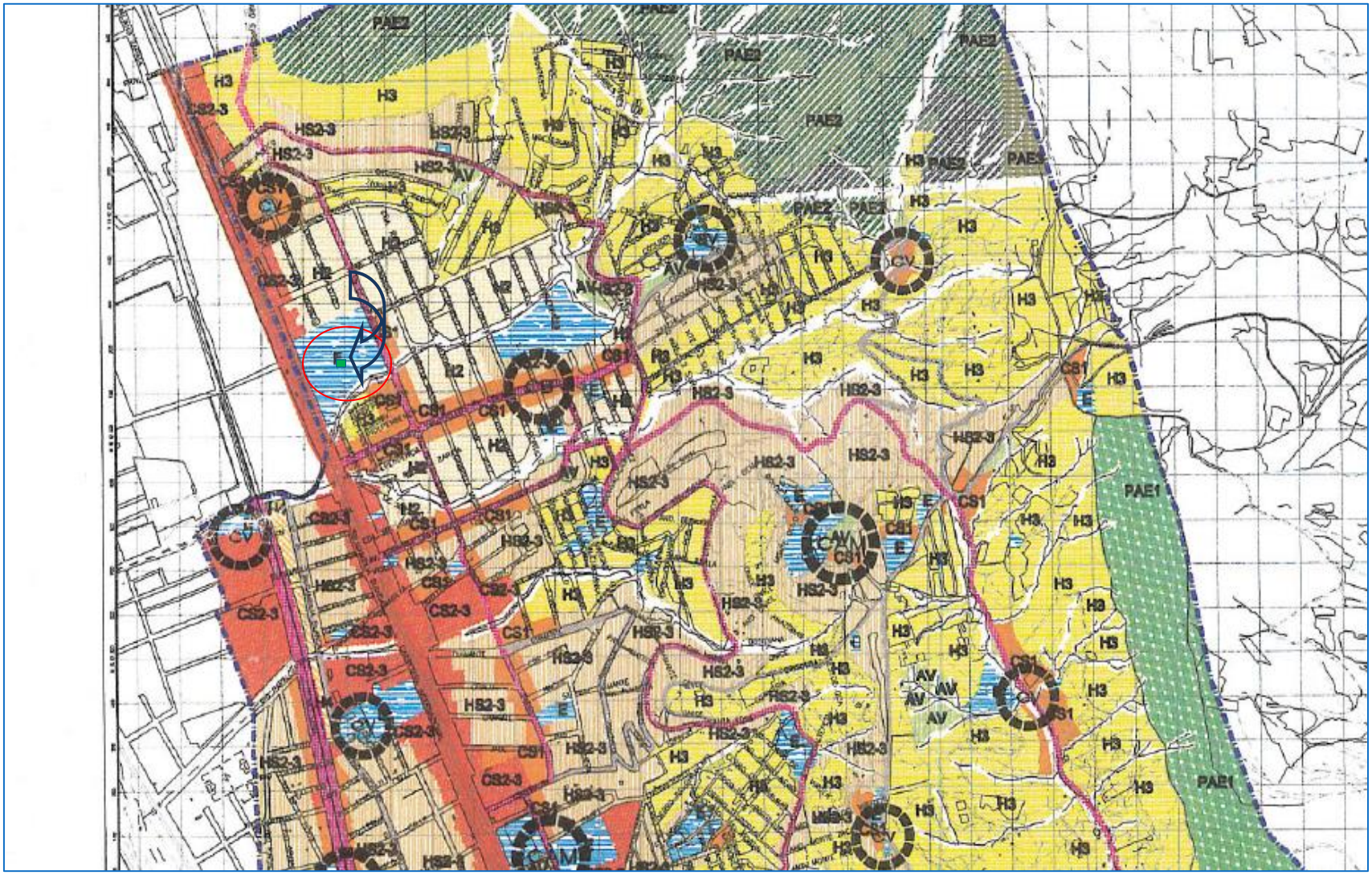


Ilustración III-3 Unidad de Gestión Ambiental dnode se ubica el proyecto

III.3 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

El Programa de Restauración y Compensación Ambiental tiene como objetivos principales llevar a cabo acciones tendientes a la restauración o recuperación de ecosistemas y recursos naturales de nuestro país, que por diversas causas fueron dañados o están deteriorados; así como apoyar el desarrollo de actividades encaminadas a la conservación directa a través del manejo y protección de los ecosistemas y su biodiversidad, incluyendo su uso sostenible. Lo anterior se consigue a través del apoyo a proyectos o programas dirigidos a estos fines, de acuerdo con las Líneas Temáticas y Prioridades generales, establecidas para el Programa.

Este Programa se instauró en septiembre de 2003, con la firma de un convenio de cooperación entre la CONABIO y PROFEPA. Los recursos con los que cuenta provienen de convenios administrativos que por acuerdo de voluntades se suscribieron entre la autoridad (PROFEPA) y un particular, a petición de este último, para realizar acciones de restauración y/o compensación de daños ambientales, para corregir irregularidades en el cumplimiento de la normatividad ambiental. Todo esto tiene un sustento legal.

De acuerdo a la información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en la zona del proyecto NO existen estos programas.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

Las siguientes Normas Oficiales Mexicanas están vinculadas con algunas de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas:

Tabla III-13. Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA	CUMPLIMIENTO
NOM-006-CNA-1997 Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba.	Las aguas residuales del proyecto, están conectadas al sistema de drenaje sanitario existente.
NOM-041-SEMARNAT-1999 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 la operación y mantenimiento, 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	A los vehículos automotores que sean utilizados en la operación y mantenimiento (se considera una sola unidad), 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.

NORMA	CUMPLIMIENTO
provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	
NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	A los vehículos automotores que sean utilizados en la operación y mantenimiento (se considera una sola unidad), 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 la operación y mantenimiento (se considera una sola unidad), 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	Los vehículos automotores que serán utilizados durante la ejecución de las obras en las etapa de preparación del sitio y Construcción y en la etapa de operación y mantenimiento (se considera una sola unidad), 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-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental a las Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo.	No se encontraron especies enlistadas en esta NOM. En el predio. Para asegura que en la vida útil del proyecto no se pueda afectar alguna de estar especies se implementara un programa de monitoreo, rescate y reubicación de flora y fauna estén o no incluidos en esta norma.
Ley de Aguas Nacionales, su reglamento y NOM-001- SEMARNAT-1996 Generación de aguas residuales	Las aguas residuales del proyecto, están conectadas al sistema de drenaje sanitario existente
Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 Agua para consumo humano	Se dará cumplimiento, con la adquisición de agua en garrafones de empresas certificadas para tal fin

III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Actualmente el estado de Oaxaca cuenta con 8 Áreas Naturales Protegidas bajo jurisdicción Federal, tres parques y una reserva de control estatal; las ANP´s más cercanas al área del proyecto es la **ANP – Benito Juárez** que se ubica al noreste del predio en una distancie en línea recta de 4.9 km, de igual manera a 2.3 km al Sureste del predio se encuentra el **ANP – Cerro del Fortín.**

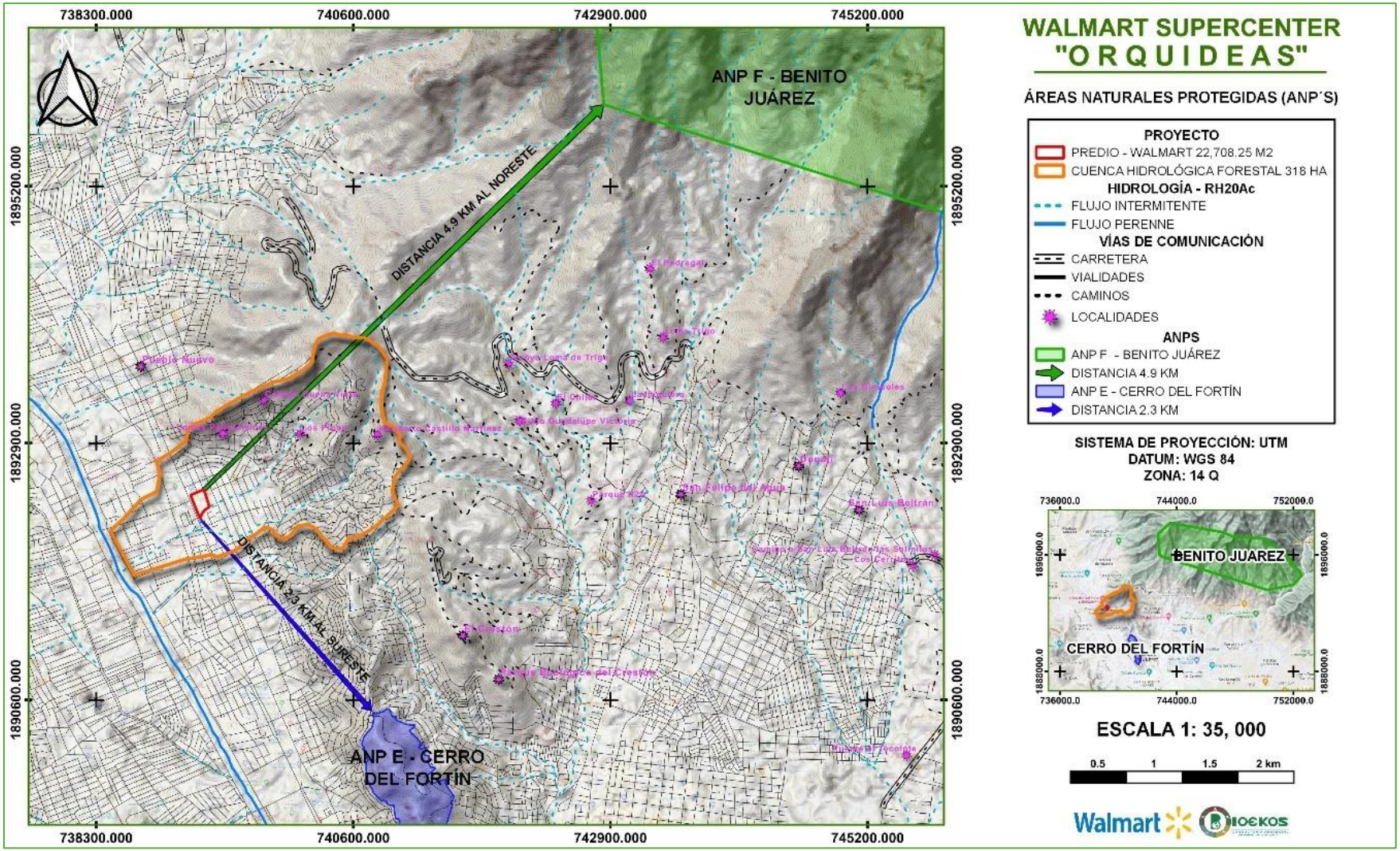


Ilustración III-4. Ubicación de las áreas naturales protegidas, más cercanas al proyecto.

III.5.1 Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad

La Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO) en México, ha desarrollado el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, que está orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

La identificación de las regiones prioritarias ha sido el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la CONABIO.

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

El proyecto no se encuentra en ninguna Área Importante Para la Conservación de las Aves.

La AICA más cercana denominada **Sierra Norte** se localiza al Noroeste del proyecto a una distancia aproximada de 3.4 kilómetros en línea recta, como se aprecia en la siguiente ilustración.

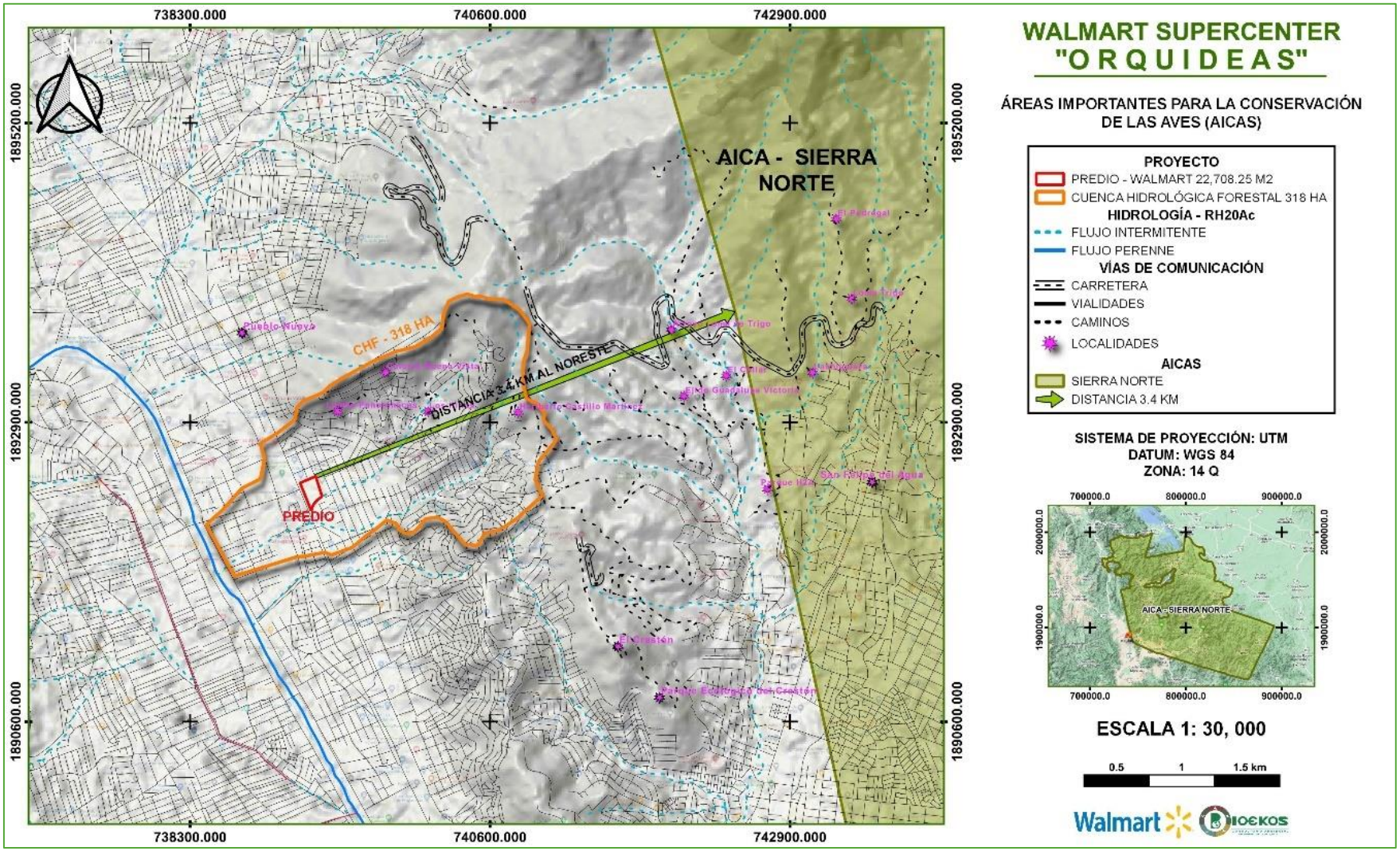


Ilustración III-5. Ubicación de las áreas importantes para la conservación de las aves, más cercanas al sitio.

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la denominada **Río Verde Lagunas de Chacahua**, se ubica a **72** kilómetros de distancia en línea recta al **Suroeste** del proyecto. Como se muestra a continuación.

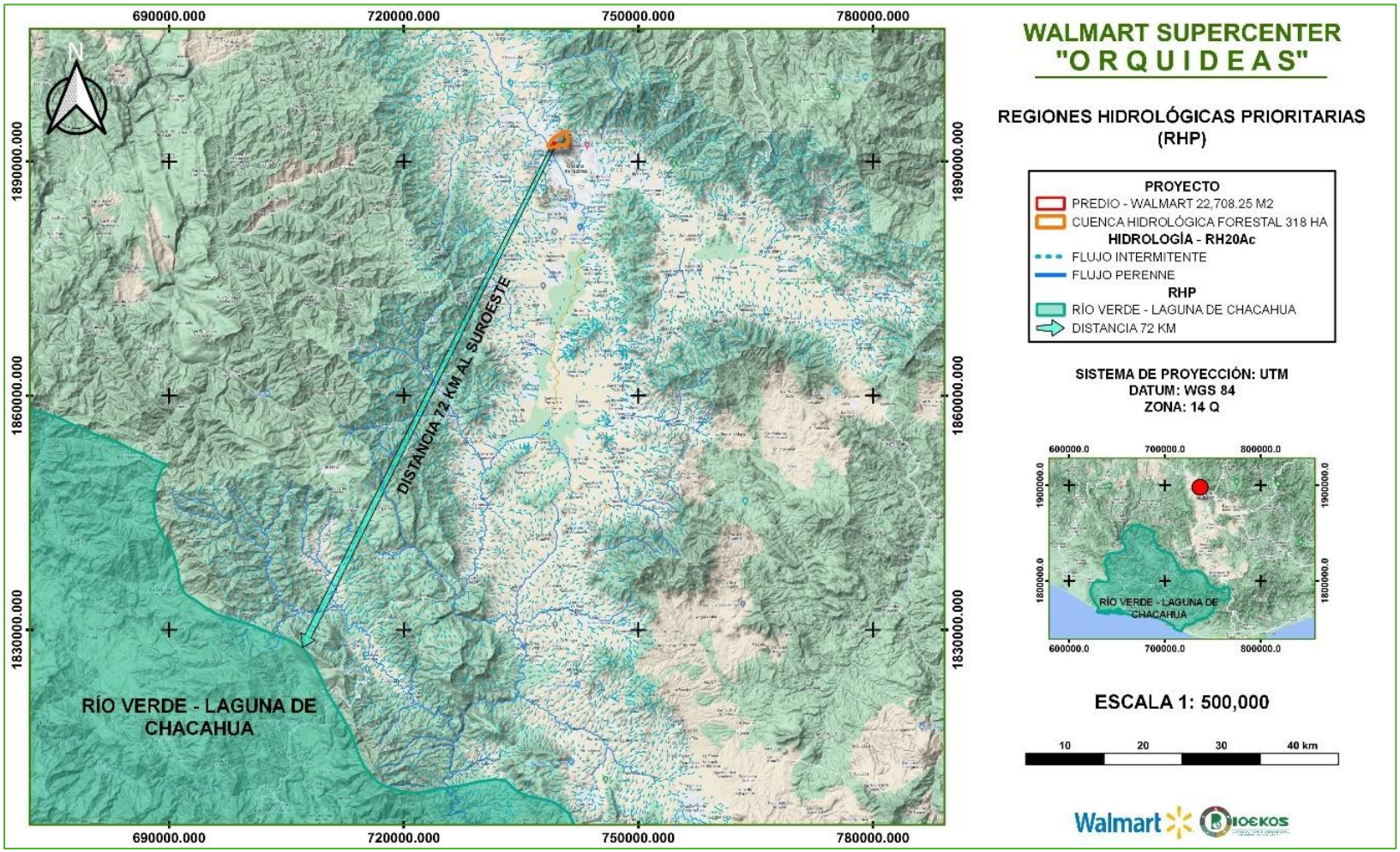


Ilustración III-6. Región hidrológica prioritaria más cercana al proyecto.

La RTP más cercana al área del proyecto es la denominada **Sierras del Norte de Oaxaca Mixe**, esta se encuentra 1.5 km al Noreste del Predio como se precia en la siguiente ilustración.

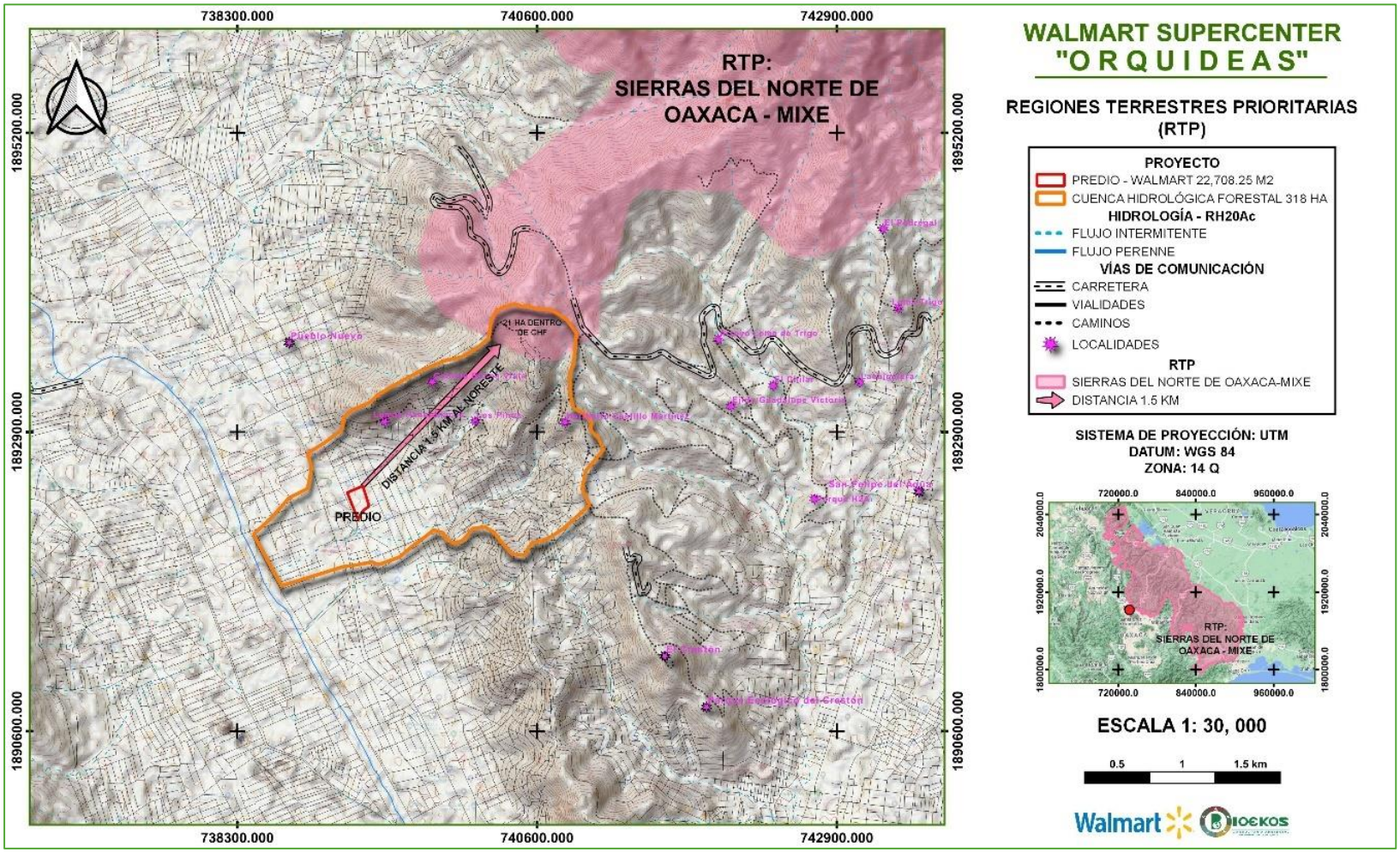


Ilustración III-7. Regiones terrestres prioritaria, más cercanas al proyecto.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, mediante el cual se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad (Arriaga, L. et. al. 2000).

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Marina Prioritaria debido a que se ubica en los valles centrales del estado de Oaxaca.

Sitios RAMSAR

El Convenio de Ramsar o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Este acuerdo internacional se centra en la conservación y uso racional de los humedales, reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales) (Arriaga, *et. al.* 2000).

El proyecto no se encuentra en ningún sitio Ramsar.

III.6 Bandos y reglamentos municipales

En el municipio donde se llevará a cabo el proyecto, no existen bandos municipales relacionados con la reglamentación del desarrollo urbano municipal, ni con la preservación ecológica y del ambiente, por lo cual no existe limitación alguna por este concepto para que la obra se lleve a cabo.

III.7 Otros Instrumentos

III.7.1 Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 - 2024

Derivado Del Plan Nacional De Desarrollo 2019-2024

México no ha conseguido escapar a la tendencia global de la pérdida y degradación de su valioso patrimonio natural. Puede decirse, sin riesgo de caer en exageraciones, que enfrenta una difícil situación ambiental que, en casos particulares, se agrava y puede calificarse como de emergencia ambiental. De no detenerse la inercia de las fuerzas que, con el modelo neoliberal, han puesto al país frente a esta crisis, las generaciones presentes y las que vendrán están en un inminente riesgo.

El modelo que siguió el país por décadas ha dejado una profunda huella ambiental y social. El uso no sustentable del territorio y de su patrimonio natural provocó la pérdida de importantes superficies de ecosistemas naturales y de su biodiversidad, la degradación ambiental y el deterioro de la calidad de vida de la población. Hasta mediados de la presente década, el país había transformado poco menos de la tercera parte de sus ecosistemas naturales hacia actividades productivas principalmente las agropecuarias y zonas urbanas

Alineación a Metas Nacionales

Tabla III-14. Alineación con las metas nacionales.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024	
Política social	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.
PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018	

Tabla III-15. Programa sectorial del medio ambiente y recursos naturales.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024		
Objetivos	**Estrategias**	**Vinculación con el proyecto**
Objetivo 1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas	**Estrategia prioritaria 1.1.-** Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afros mexicanos y comunidades locales	El proyecto tiene contempladas medidas para mitigar o atenuar los posibles impactos que puedan surgir, si como mediad de prevención y/o conservación del medio ambiente.
	Estrategia prioritaria 1.2.- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la	El proyecto contempla la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente y se consideraron acciones para que el

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024		
Objetivos	**Estrategias**	**Vinculación con el proyecto**
funcionales que son la base del bienestar de la población.	planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local.	proyecto sea lo más sustentable posible, el proyecto impulsara un desarrollo local y regional.
	Estrategia prioritaria 1.3. Restaurar los ecosistemas, con énfasis en zonas críticas, y recuperar las especies prioritarias para la conservación con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponibles.	En la zona del proyecto no se encuentran especies prioritarias aun así se pretende realizar reforestación con especies nativas de la región.
	Estrategia prioritaria 1.4. Promover, a través de los instrumentos de planeación territorial, un desarrollo integral, equilibrado y sustentable de los territorios que preserve los ecosistemas y sus servicios ambientales, con un enfoque biocultural y de derechos humanos.	No aplica al proyecto,
Objetivo 2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.	**Estrategia prioritaria 2.1.-** Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático mediante el diseño, integración e implementación de criterios de adaptación en instrumentos y herramientas para la toma de decisiones con un enfoque preventivo y de largo plazo que permita la mejora en el bienestar y calidad de vida de la población.	No aplica al proyecto.
	Estrategia prioritaria 2.2. Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales.	A fin de reducir las emisiones a la atmósfera que inevitablemente surgen en la ciudad por lo vehículos de combustión interna y maquinaria que se ocupan para el desarrollo de las actividades cotidianas, el proyecto contempla la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente.
	Estrategia prioritaria 2.3. Fortalecer y alinear instrumentos de política y medios de implementación para la mitigación y adaptación al cambio climático, asegurando la acción coordinada de los tres órdenes de gobierno y la participación social.	Se tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación para la emisión de gases, estas se encuentran enunciadas en el capítulo correspondiente de este documento
	Estrategia prioritaria 2.4. Promover el desarrollo y fortalecimiento coordinado de capacidades institucionales de los diferentes órdenes de gobierno para su participación en la planeación, diseño, ejecución, seguimiento y evaluación, así como reporte de medidas de mitigación y adaptación, con respeto a los derechos colectivos.	No aplica al proyecto
	Estrategia prioritaria 2.5. Fomentar la educación, capacitación, investigación y	No aplica al proyecto.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024		
Objetivos	**Estrategias**	**Vinculación con el proyecto**
	comunicación en materia de cambio climático para motivar la corresponsabilidad de los distintos agentes en los esfuerzos de mitigación y adaptación, con enfoque biocultural.	
Objetivo 3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.	**Estrategia prioritaria 3.1**. Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable	No aplica al proyecto debido a que el establecimiento de este tipo de políticas y estrategias corresponde al sector gubernamental
	Estrategia prioritaria 3.2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sustentable de los sectores productivos	El proyecto contempla estrategias para el aprovechamiento adecuado del agua.
	Estrategia prioritaria 3.3. Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos	El proyecto contempla medidas para contribuir con el ciclo de agua afín de colaborar con la filtración de la misma, garantizando los servicios hidrológicos de la microcuenca.
Objetivo 4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.	**Estrategia prioritaria 4.1.** Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.	Con el presente documento se da cumplimiento a dicha norma debido a que en él se proponen medidas de mitigación y compensación por la ejecución del proyecto, así mismo se tiene contemplado impartir capacitación de concientización ambiental con la finalidad de proteger los ecosistemas y el medio ambiente.
	Estrategia prioritaria 4.2. Fomentar el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo de bienes y servicios, a fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía y minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.	No aplica al proyecto.
Objetivo 5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.	**Estrategia prioritaria 5.1.** Articular de manera efectiva la acción gubernamental con la participación equilibrada de los diferentes actores y grupos sociales para contribuir a una gestión pública, efectiva y eficiente, con enfoque territorial, de igualdad de género y de sustentabilidad.	No aplica al proyecto
	Estrategia prioritaria 5.2. Impulsar procesos de relación y espacios de diálogo con respeto a las formas de organización de colectivos, grupos, comunidades y otras organizaciones para atender las problemáticas socioambientales específicas que afectan su bienestar y medios de vida.	No aplica al proyecto.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024		
Objetivos	**Estrategias**	**Vinculación con el proyecto**
	Estrategia prioritaria 5.3. Impulsar la participación ciudadana abierta, inclusiva y culturalmente pertinente, en la toma de decisiones ambientales, garantizando el derecho de acceso a la información, transparencia proactiva y el pleno respeto de los derechos humanos, con perspectiva de género y etnia.	El proyecto impulsará la inclusión de la ciudadanía fomentando los valores de conservación, protección, restauración y respeto al medio ambiente
	Estrategia prioritaria 5.4. Fortalecer la cultura y educación ambiental, que considere un enfoque de derechos humanos, de igualdad de género e interculturalidad, para la formación de una ciudadanía crítica que participe de forma corresponsable en la transformación hacia la sustentabilidad.	La educación en materia ambiental es muy importante debido a que vivir en un ambiente sano es un derecho, el proyecto está basado en el uso de técnicas y actividades de bajo impacto para este tipo de proyecto, el uso del espacio se realizará con responsabilidad con apoyo de la capacitación ambiental. Se fomentarán los valores de conservación y respeto al medio ambiente y de igualdad de género e interculturalidad.

La ejecución del proyecto es totalmente acorde a los objetivos toda vez que se trata de un proyecto que se ejecutara respetando el marco normativo para el cuidado al medio ambiente.

III.7.2 Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales

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

III.7.3 Calendarios cinegéticos

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

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

CAPITULO IV

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

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

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 de la Microcuenca 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 microcuenca un espacio físico sino el conjunto de componentes mencionados al inicio del párrafo, para llevar a cabo el diagnóstico de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo, procesos de deterioro natural y el grado de conservación del mismo.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

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

- 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.
- 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).

Primeramente, se identificó la cuenca hidrológica forestal donde se encuentra el predio con pretendido cambio de uso de suelo mismo que corresponde a la Cuenca **Rio Atoyac - B** en la Región Hidrológica Número 20, de los valles centrales de Oaxaca, Oaxaca. Posteriormente se identificó la subcuenca hidrológica que corresponde a la Subcuenca RH20 Ac – Río Atoyac Oaxaca de Juárez.

Toda vez que las superficies en estas áreas son demasiadas grandes para la superficie que se trata en el presente proyecto se realizó un análisis con la carta topográfica tomando como referencia la topografía, el flujo y dirección de las corrientes hidrológicas de la zona donde se pretende, de igual manera 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 se tomaron los datos Ráster del 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 2022) 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) específicamente el archivo AP_09469_FBS_F0 ,que utiliza polarización HH o VV y tiene la resolución espacial más alta que los otros modos de 10 m*pixel, 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 a fin de conocer las elevaciones principales y el Sistema ambiental.

De esta forma se determinó el Sistema Ambiental, al Norte y Noreste se definió por medio de las curvas de nivel, y el parte aguas del cerro , así como la delimitación de flujos pertenecientes a la Subcuenca **Río Atoyac – Oaxaca de Juárez** obtenida a través del programa SIATL de INEGI, al Este de delimitó con el parteaguas del cerro y las calles de la localidad Heriberto Castillo Martínez, al sur se delimitó por el caudal de la corriente intermitente extraído del programa SIATL de INEGI, y por las curvas de nivel al Oeste por medio de calles y la concesión de las corrientes intermitentes al flujo perenne, siempre se tomó en cuenta la dirección de los flujos de las corrientes al alrededor del área de estudio por lo que la Microcuenca o Sistema Ambiental delimitada abarca una superficie de **318 hectáreas.**

Las características principales de la zona donde se desarrolla el proyecto son las siguientes:

- Los terrenos donde se emplazaría el proyecto son parte de la Región Hidrológica 20 (Costa Chica Río Verde), concretamente en la cuenca **Río Atoyac -B**
- La hidrografía de la zona está bien definida, los caudales perennes se desarrollan en terrenos de las partes altas que corresponden a la sección norte de la cuenca.
- La subcuenca **R. Atoyac- Oaxaca de Juárez** forma parte de la cuenca Río Atoyac - B
- Por otra parte, y desde el punto de vista florístico (según J Rzedowski), la zona del proyecto forma parte de la División Florística De Valles Centrales, que corresponde a **Selva Baja Caducifolia.**

Como se ha venido mencionando se determinó la cuenca hidrológico forestal tomando como criterio las alturas (parteaguas), curvas de nivel y las corrientes hidrológicas sobre esta delimitación se describen los elementos físicos y biológicos.

A continuación, se presentan vitas de la Cuenca delimitada en Modelo de elevación digital (DEM) con la superposición de capa de rangos altitudinales, curvas de nivel, y flujos hídricos, así como un plano referenciado del mismo.

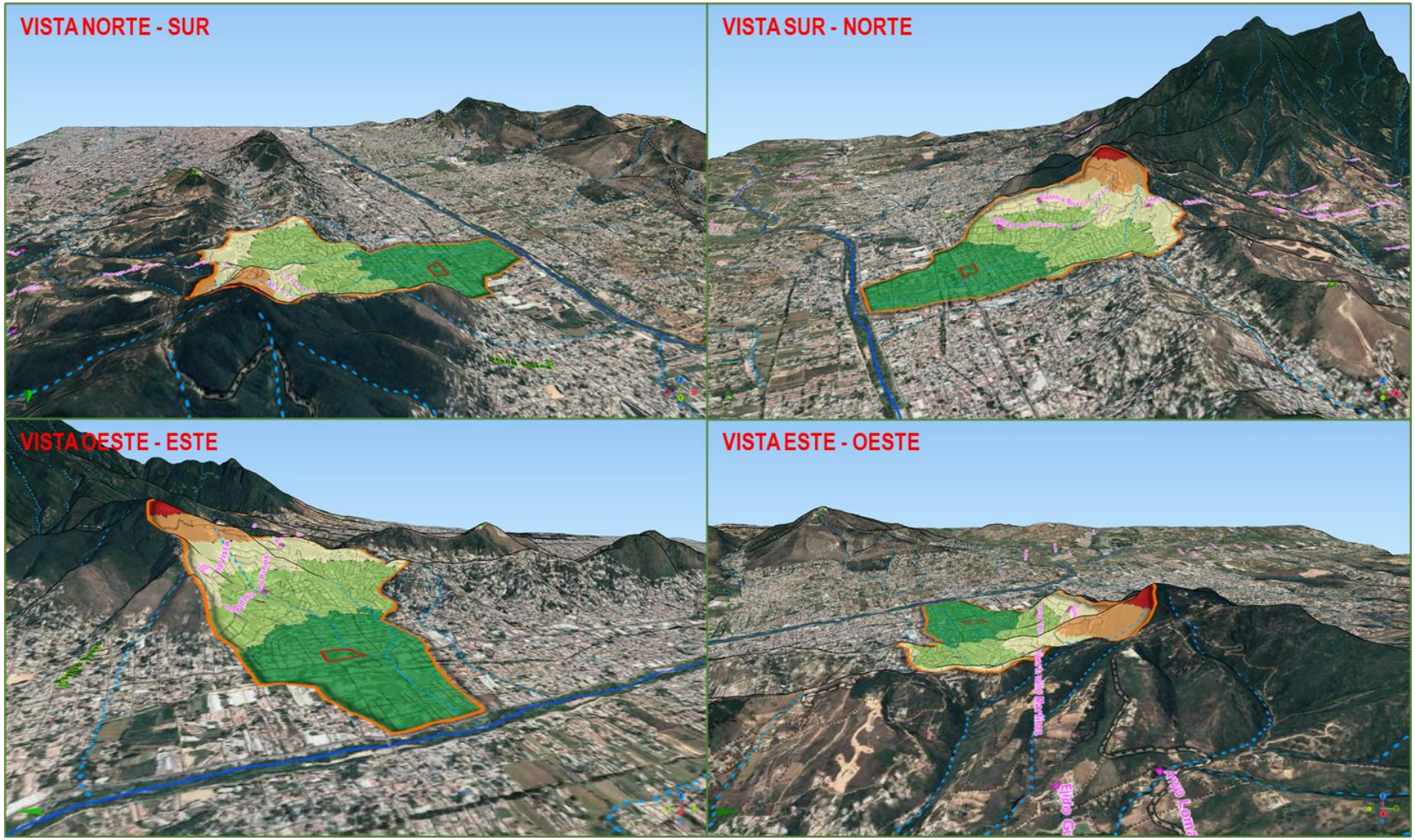


Ilustración IV-1. Vistas De Rango Altitudinales del Sistema Ambiental, en Modelo De Elevación Digital (DEM) Con Exageración Vertical Del 2%

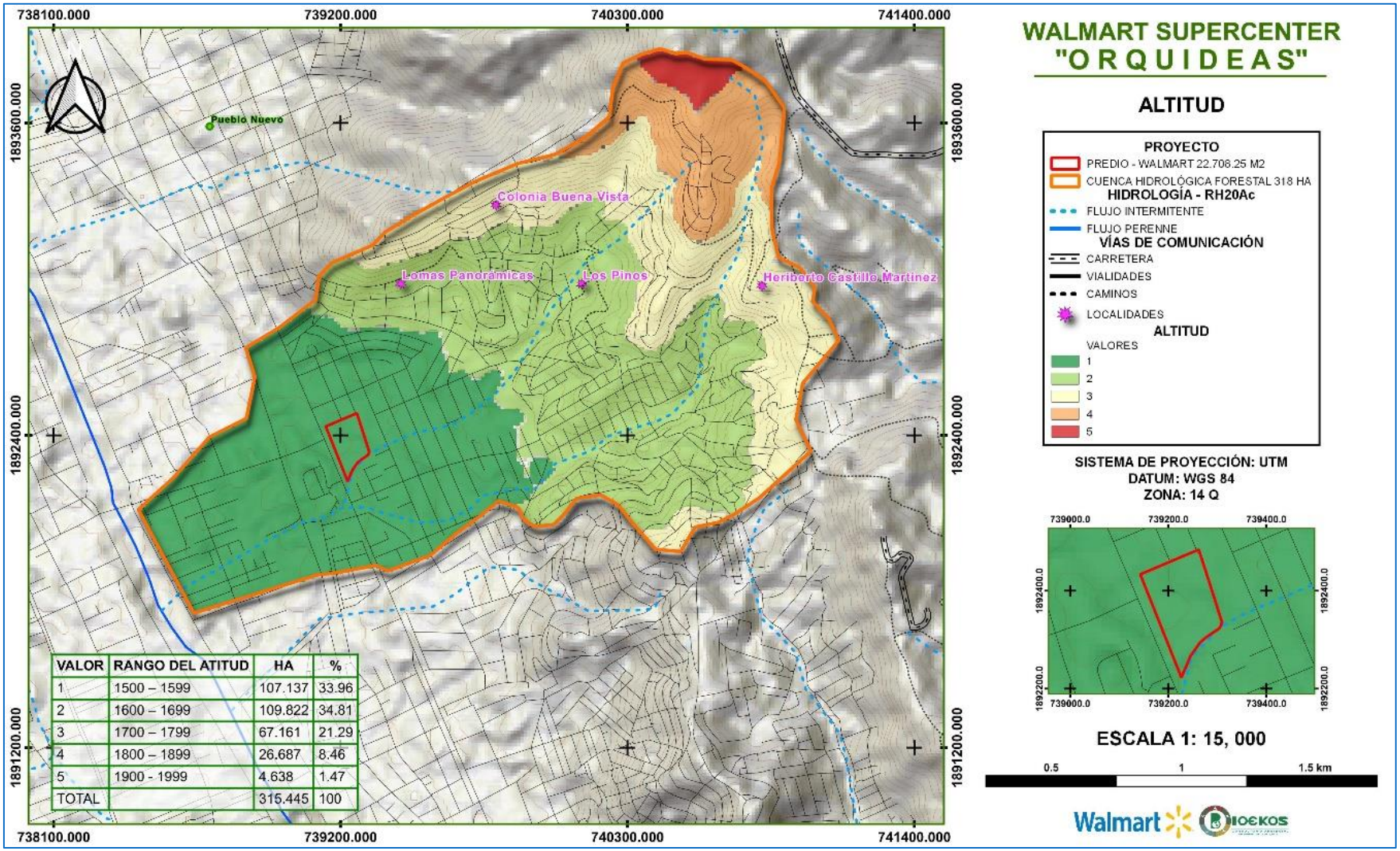


Ilustración IV-2 Plano referenciado de rangos altitudinales presentes en el S-A

En la siguiente tabla se aprecian los rangos de altitud que presenta la cuenca hidrológica forestal y a la vez se aprecia que el proyecto que se pretende ejecutar se encuentra dentro del rango de 1500 a 1600 msnm

Tabla IV-1 Rangos altitudinales presentes el S-A

VALOR	RANGO DE ATITUD	HA	%
1	**1500 – 1599**	**107.137**	**33.96**
2	1600 – 1699	109.822	34.81
3	1700 – 1799	67.161	21.29
4	1800 – 1899	26.687	8.46
5	1900 - 1999	4.638	1.47
TOTAL		**315.445**	**100**

Hidrología superficial en el sitio del proyecto

En el predio donde se desarrolla el proyecto no existen manantiales o cuerpos de aguas perennes, solo escurrimientos superficiales. A continuación, se exponen los mapas generados para determinar la cuenca hidrológica forestal misma que van de lo general a lo particular articulando la superficie pretendida con cambio de uso de suelo.

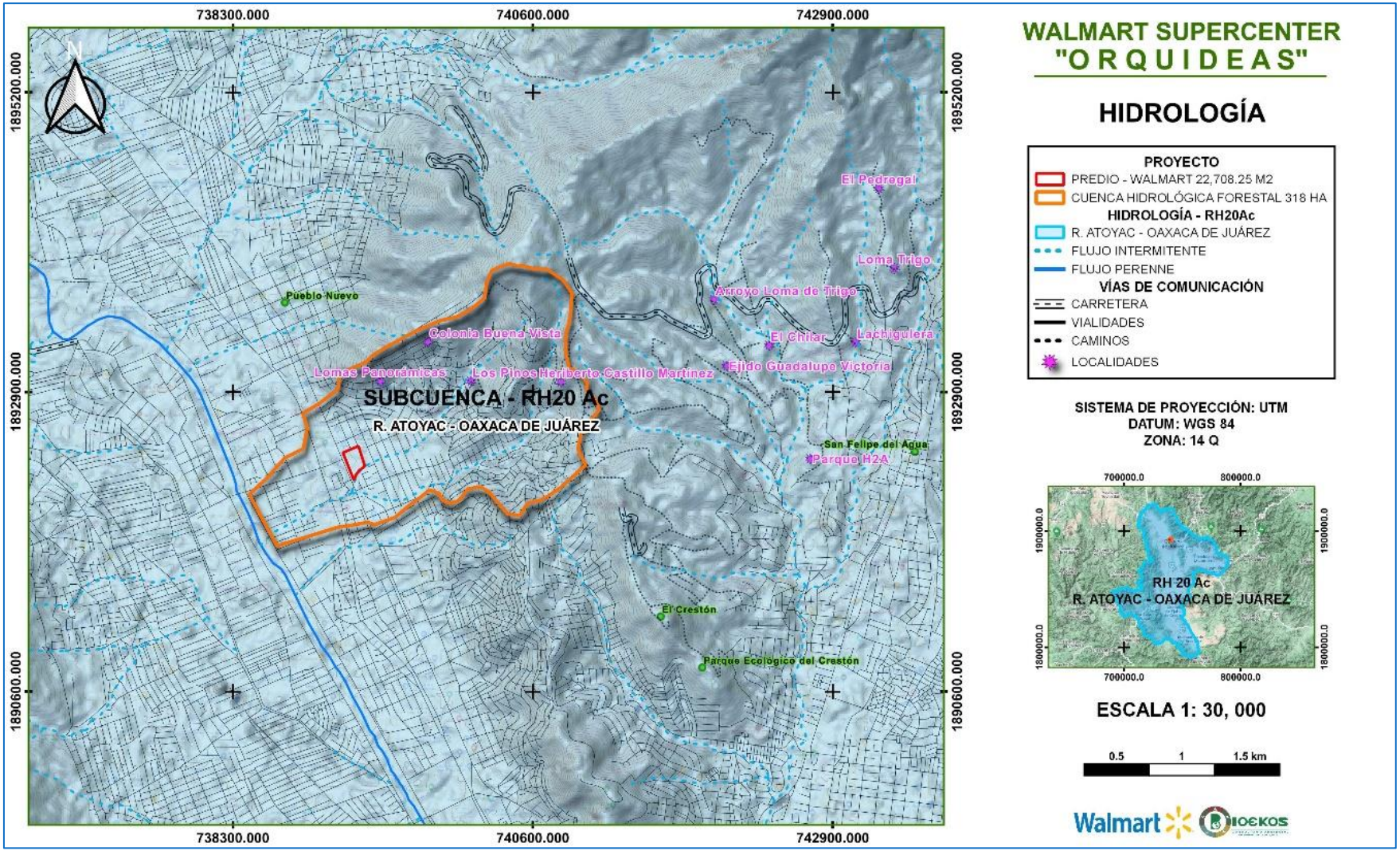


Ilustración IV-3 Hidrología presente en la Unidad de análisis

IV.1.2 Sistema ambiental (SA)

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

El Sistema Ambiental definido para el proyecto tiene una superficie de **318 Hectáreas** el cual presenta homogeneidad en sus elementos y características ambientales, así mismo, la superficie del SA incluye el área del proyecto.

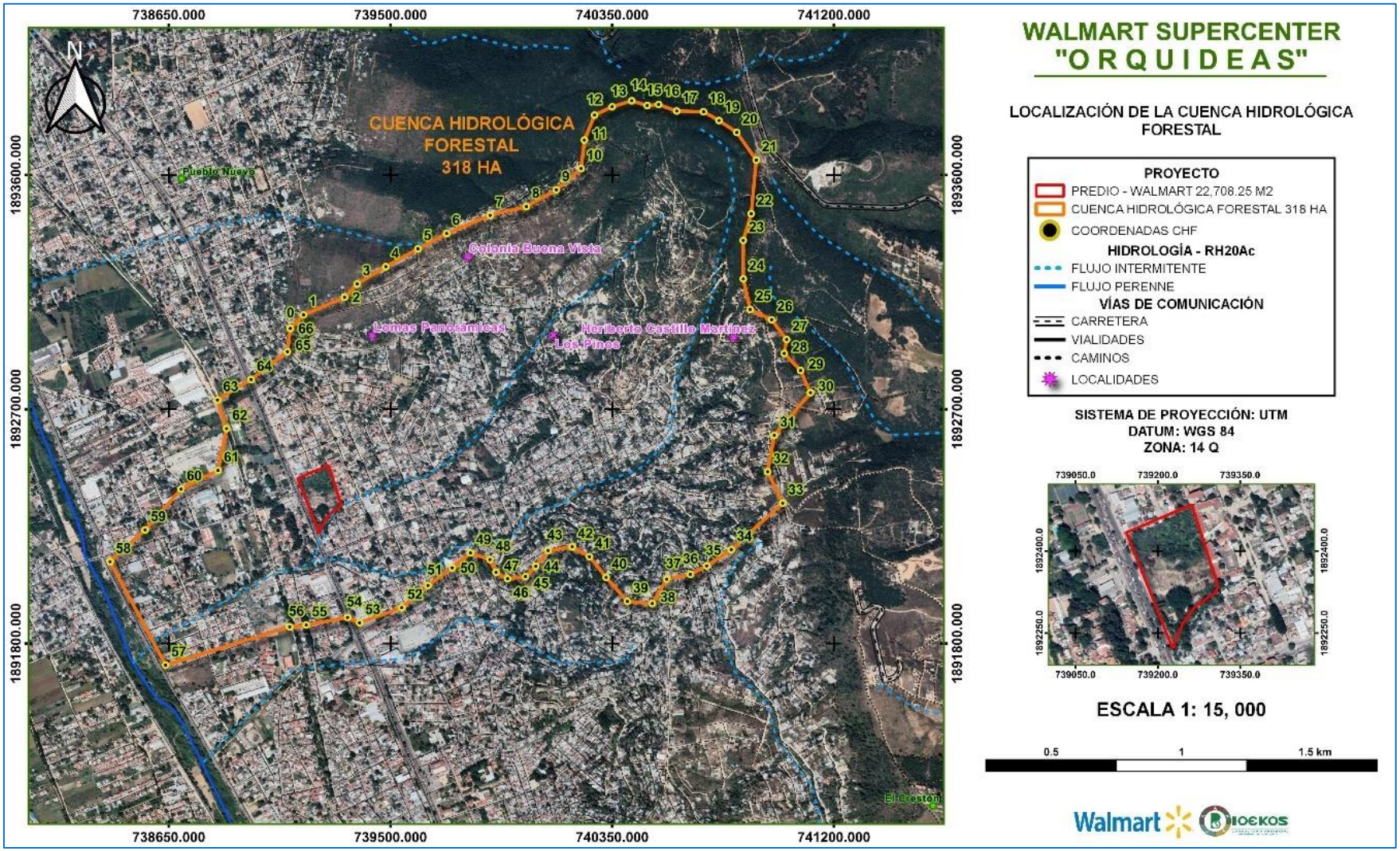


Ilustración IV-4. Ubicación del proyecto en relación a la subcuenca.

Tabla IV-2. Coordenadas UTM del Sistema Ambiental.

SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM - DATUM: WGS 84 - ZONA: 14Q					
VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
0	739115.4908	1893010.199	34	740806.2746	1892160.102
1	739166.0404	1893062.194	35	740712.3734	1892098.06
2	739323.2497	1893130.207	36	740649.4932	1892065.363
3	739371.465	1893180.931	37	740558.9456	1892046.918
4	739481.2554	1893247.398	38	740503.611	1891953.017
5	739604.8501	1893315.945	39	740408.033	1891961.401
6	739714.6696	1893374.728	40	740326.4784	1892053.976
7	739881.613	1893444.714	41	740262.7722	1892133.293
8	740020.8542	1893478.275	42	740196.3553	1892171.147
9	740135.7452	1893543.073	43	740103.6925	1892156.749
10	740230.6254	1893624.409	44	740056.7419	1892096.384
11	740243.2652	1893733.936	45	740017.337	1892056.979
12	740282.2458	1893829.897	46	739948.5879	1892048.595
13	740349.801	1893861.83	47	739904.1525	1892072.908
14	740424.793	1893884.948	48	739880.6772	1892122.374
15	740484.0766	1893866.51	49	739806.0593	1892147.526
16	740527.7111	1893870.542	50	739736.4718	1892090.515
17	740597.0425	1893845.544	51	739643.409	1892022.604
18	740700.0567	1893842.863	52	739542.7664	1891937.316
19	740758.8545	1893809.229	53	739380.9711	1891879.162
20	740827.525	1893763.549	54	739334.9047	1891899.989
21	740902.1145	1893657.073	55	739176.3433	1891870.622
22	740882.9358	1893451.023	56	739112.9514	1891864.053
23	740852.3155	1893348.471	57	738637.3477	1891716.662
24	740852.5228	1893200.434	58	738424.3704	1892113.99
25	740878.8053	1893083.092	59	738558.515	1892236.397
26	740960.9346	1893043.548	60	738696.5443	1892392.713
27	741018.7293	1892967.502	61	738838.5417	1892464.443
28	741009.6039	1892914.27	62	738871.2394	1892625.416
29	741071.9613	1892848.871	63	738836.1629	1892735.722
30	741109.9841	1892763.7	64	738965.0401	1892813.951
31	740971.581	1892599.441	65	739104.5436	1892921.321
32	740945.7255	1892459.517	66	739115.4908	1893010.199
33	741003.5202	1892339.365			

IV.1.3 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 a la del proyecto.

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 se la clasifica en directa e indirecta. El área de influencia directa es aquella en donde se manifestarán los impactos directos de la actividad, tanto en la fase constructiva como en la 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

El área de influencia, es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, y en este caso corresponde al área donde se emplazara el proyecto, con una superficie total de **22,708.25 M²**.

A continuación, se presenta la ubicación del área de influencia directa en plano georreferenciado y coordenadas **UTM**, datum **WGS84**, zona **14** y banda **Q**.

Tabla IV-3. Coordenadas del predio.

V	X	Y	V	X	Y
1	**739142.96**	**1892433.82**	**18**	**739281.14**	**1892307.65**
2	739159.25	1892440.68	19	739276.47	1892304.64
3	739190.79	1892454.20	20	739265.95	1892295.28
4	739207.46	1892461.26	21	739265.68	1892295.50
5	739233.85	1892472.56	22	739250.61	1892274.20
6	739262.21	1892484.28	23	739245.34	1892266.90
7	739285.27	1892412.81	24	739243.11	1892261.39
8	739287.65	1892405.28	25	739238.61	1892250.55
9	739291.89	1892391.88	26	739230.96	1892233.21
10	739295.41	1892380.75	27	739226.81	1892222.54
11	739299.72	1892367.08	28	739221.12	1892237.23
12	739305.66	1892348.39	29	739211.48	1892261.31
13	739310.03	1892335.25	30	739198.25	1892294.80
14	739308.65	1892334.06	31	739193.34	1892307.00
15	739307.67	1892329.74	32	739185.09	1892327.80
16	739304.45	1892323.65	33	739159.43	1892392.30
17	739286.14	1892311.01	34	739142.96	1892433.82

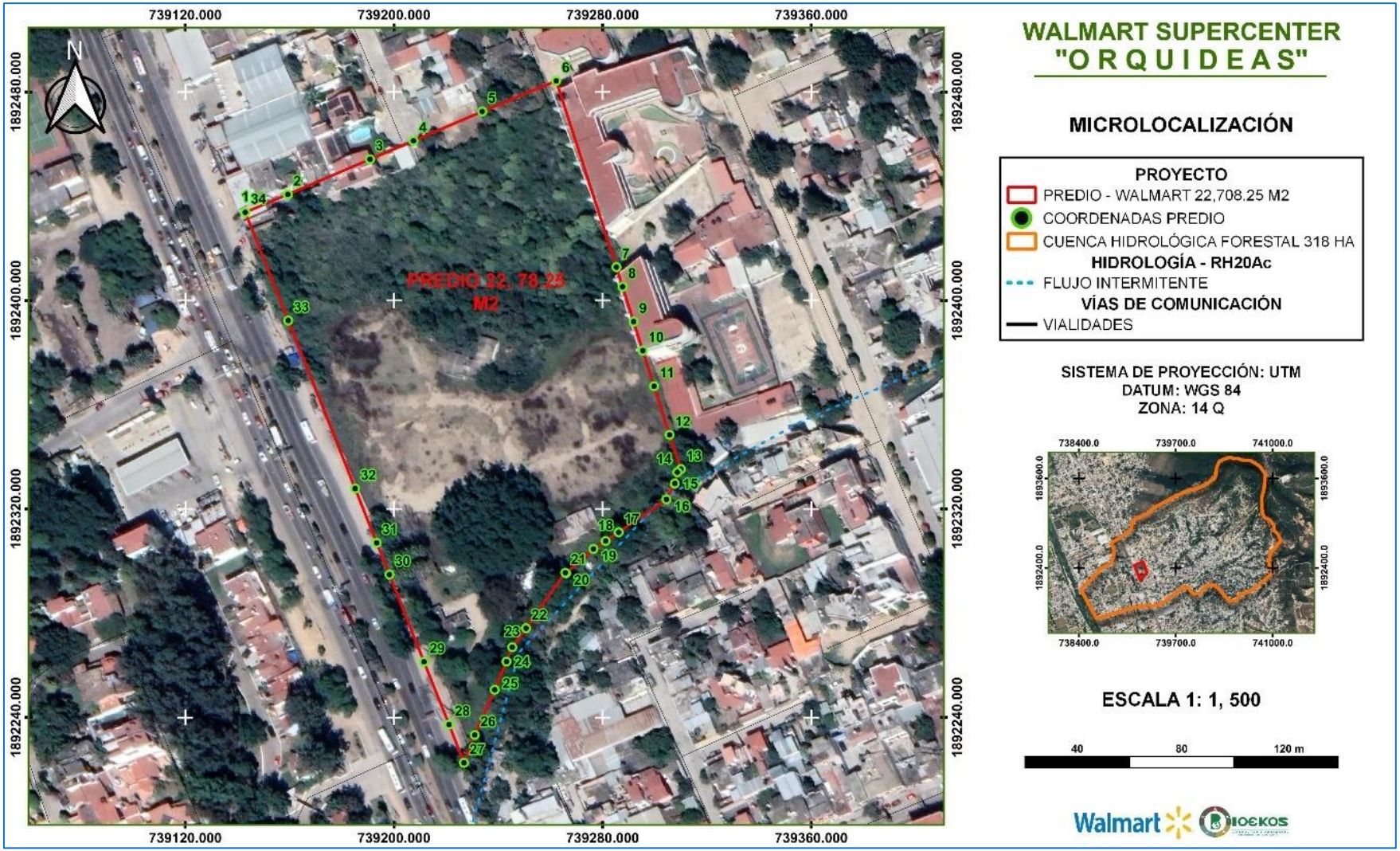


Ilustración IV-5. Área de influencia Directa o área del proyecto.

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.

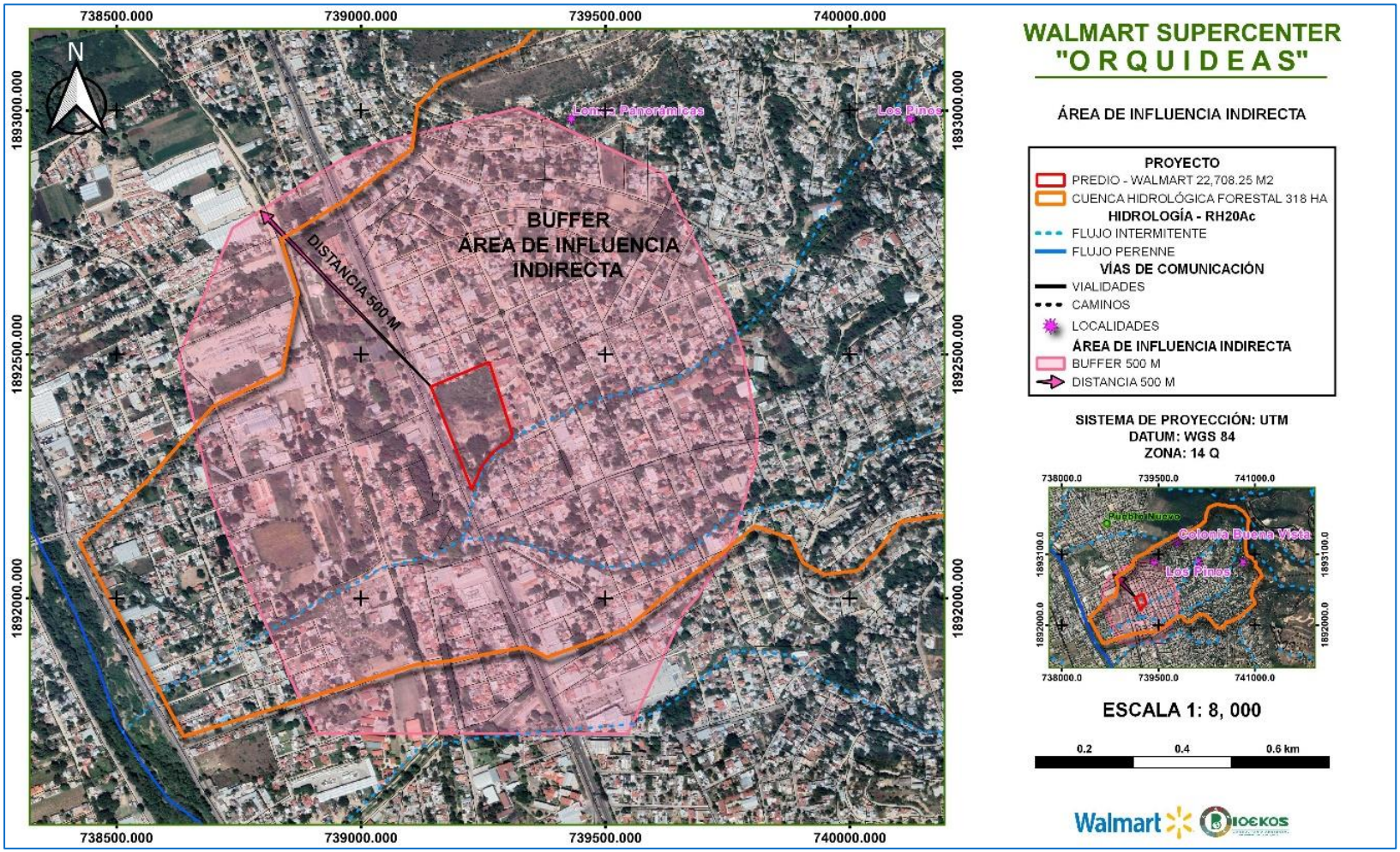


Ilustración IV-6. Área de influencia Indirecta

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 software SIG y como insumo el Conjunto de Datos Vectoriales del INEGI y Ráster del Satélite Alos Palsar, e imágenes de satélite del programa Google Earth Pro.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

IV.2.1.1 Clima

El Municipio de Oaxaca de Juárez, se encuentra localizado en la región de los Valles Centrales, en el centro del estado de Oaxaca, por lo tanto, el tipo de clima que presenta es Semicálido Subhúmedo, que presenta una temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.

La precipitación del mes más seco menor de 40 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.

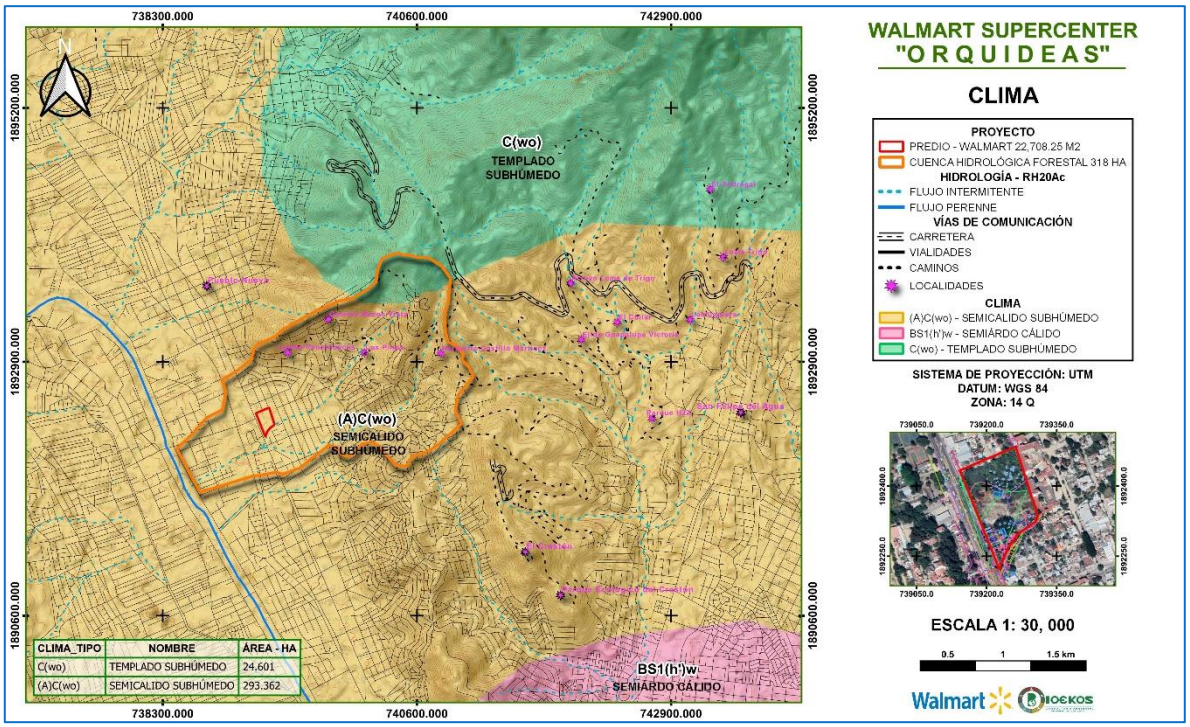


Ilustración IV-7. Tipo de clima presente en el SA.

Tipo de Clima: (A) C (wo) Semicalido Subhúmedo.

Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual se denomina como la perdida de agua de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Los factores que intervienen en el proceso de evapotranspiración son diversos, variables en el tiempo y en el espacio y se pueden agrupar en aquellos de orden climático, los relativos a la planta y los asociados al suelo. Según datos que reporta la carta temática de CONABIO, en el Sistema Ambiental se distribuyen rangos de evapotranspiración que van de los 600-7000 mm. Tal y como se muestra en el plano siguiente.

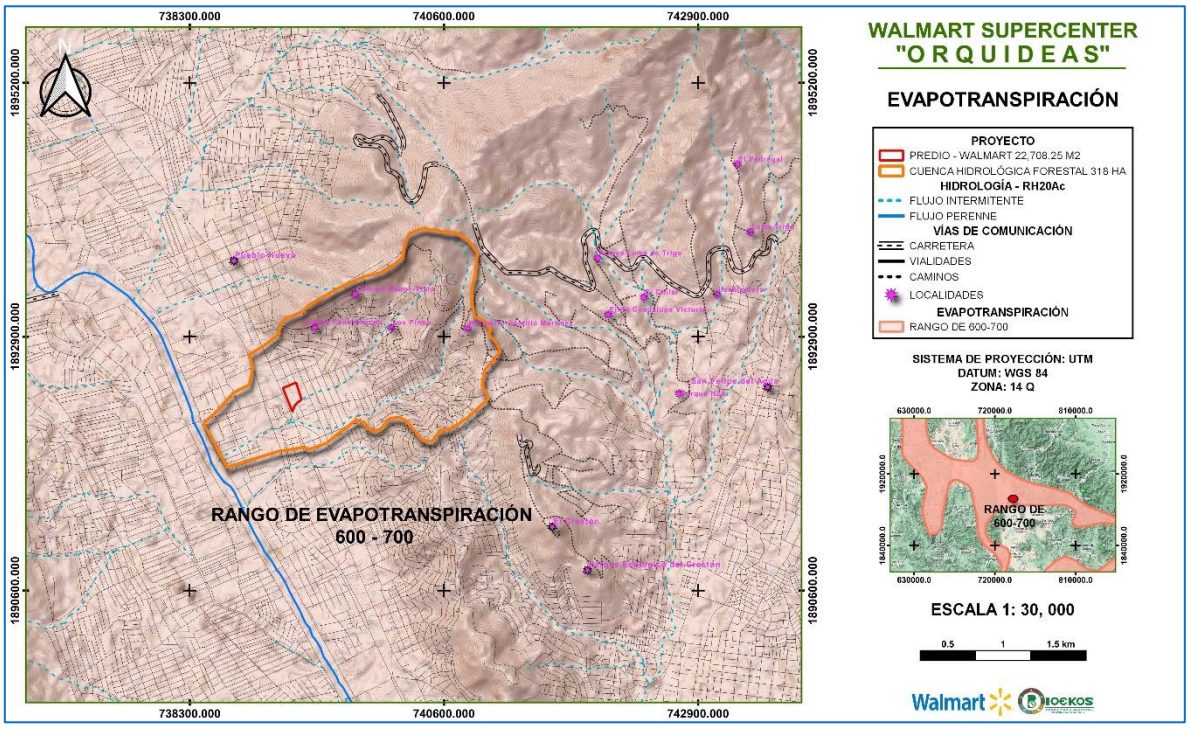


Ilustración IV-8 Evapotranspiración presente en la Unidad de Análisis

Temperatura promedio

Según la Estación Meteorológica más cercana a la zona donde se ubica el proyecto, identificada con el No. 20079 y que se encuentra ubicada en Oaxaca de Juárez a una altura de 1600 msnm, reporta que, en un periodo de 30 años, la temperatura promedio anual es de 22.0 °C y la precipitación promedio anual 797.9 mm. En la Tabla siguiente se muestran los datos promedio de la temperatura para cada mes en un periodo de 30 años; en esta misma se puede ver que el último año de registro fue en el 2010, en ese año los meses más calurosos fueron abril y mayo.

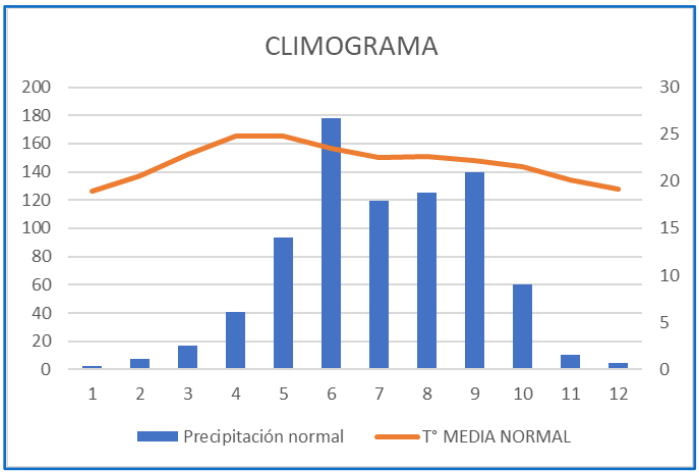


Ilustración IV-9. Gráfico para la estación 20079

Tabla IV-4. Temperatura Media Mensual (Grados Centígrados).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T° MAX NORMAL	28.50	30.50	32.90	34.50	33.40	30.60	29.50	29.60	28.80	29.10	28.80	28.40	30.40
MAXIMA MENSUAL	31.4	33.4	36	38.4	39.5	36.2	32.4	33.3	32	31.3	31.5	30.9	
AÑO DE MAXIMA	1990	1995	1995	1998	1998	1998	1997	1997	1996	1994	1994	1994	
MAXIMA DIARIA	38.5	37	40.5	41.6	43	40	36.7	36.5	35	35.5	34.6	34	
AÑOS CON DATOS	25	26	26	26	26	25	24	23	24	25	25	25	
T° MEDIA NORMAL	19	20.6	22.9	24.8	24.8	23.5	22.5	22.6	22.2	21.6	20.1	19.2	22
AÑOS CON DATOS	25	26	26	26	26	25	24	23	24	25	25	25	
T° MINIMA NORMAL	9.5	10.8	12.9	15.1	16.2	16.4	15.5	15.5	15.6	14.1	11.5	10.1	13.6
MINIMA MENSUAL	7	8.4	9.7	12.1	14.1	14.7	13.9	13.7	13.4	11.1	8.1	7	
AÑO DE MINIMA	1981	1985	1986	1985	1985	1984	1985	1982	1985	2010	1984	2010	
MINIMA DIARIA	1	4.5	4.5	4	11	11	11	9	10	5	3.5	2.5	
AÑOS CON DATOS	25	26	26	26	26	25	24	23	24	25	25	25	

n/d = No existen datos disponibles, * = Con base a datos disponibles, Fuente: CONAGUA, Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

A continuación, se muestra en la Tabla siguiente, la temperatura media anual registrada en la Estación Meteorológica de Oaxaca de Juárez durante un periodo de 30 años.

Tabla IV-5. Temperatura Media Anual (Grados Centígrados).

Estación	Periodo	Temperatura promedio	precipitación	
			periodo	mm
Oaxaca de Juárez	1981–2010	22.0	1981-2010*	797.9

* = Con base a datos disponibles, Registro Mensual de Temperatura Media en °C, Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Los datos de la precipitación mensual y anual se describen en Tablas siguientes, de la misma manera que para los datos anteriores de temperatura se consideraron los que se registraron en la Estación Meteorológica de Oaxaca de Juárez:

Tabla IV-6. Precipitación Mensual (mm) Total registrada en la Estación Meteorológica de Oaxaca de Juárez.

ESTACIÓN Y CONCEPTO	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Precipitación normal	2.7	7.5	16.6	40.4	93.1	178.1	119.7	125	140	60	10.3	4.5
Máxima mensual	22.6	33.3	69.4	127.5	236.5	355.7	283.7	304.2	300.9	216.4	68.7	62.7
Año de máxima	1992	1982	1996	2007	2005	1993	1981	1995	1998	2005	1998	1995
Máxima diaria	7.5	26.2	65.7	62.8	102.5	100.8	91.3	54.5	88.6	117	58.5	25.4

n/d = No existen datos, * = Con base a datos disponibles, Fuente: CONAGUA, Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.

Fenómenos climatológicos

El municipio de Oaxaca de Juárez se encuentra ubicado en la región de los valles centrales rodeado por una cordillera montañosa por su ubicación geográfica tiene poca probabilidad de sufrir daños potenciales por los ciclones tropicales.

Tormentas eléctricas

Las corrientes de aire que circulan en una nube provocan que los cristales de hielo y las gotas de agua se muevan rápidamente de un lado a otro y choquen entre sí con otras partículas presentes en el aire. Este movimiento hace que se produzca electricidad; estas corrientes pueden formarse en alguna región de la nube y la tierra o el suelo, es entonces cuando vemos los relámpagos a los que también se les conoce como rayos, de acuerdo con la carta del municipio en riesgo por tormentas eléctricas del atlas estatal de riesgos, la zona de estudio presenta un riesgo casi nulo a tormentas eléctricas.

Huracanes

Un Huracán es una gran perturbación que se produce en regiones tropicales de la atmosfera donde las aguas del océano son relativamente cálidas. Se caracteriza por un centro de baja presión, en torno al cual el aire gira a una gran velocidad abarcando una extensión de varios cientos de kilómetros, los ciclones se clasifican según la intensidad de sus vientos en:

Ciclón Tropical: es un sistema formado por nubes con movimiento definido con vientos máximos sostenidos menores a 60km /hora. Está considerado un ciclón tropical en fase formativa.

Tormenta Tropical: es un sistema formado por nubes con movimiento definido, cuyos Vientos máximos sostenidos varían entre 61 y 120km/hora.

Huracán: es un ciclón tropical de intensidad máxima en donde los vientos máximos alcanzan y superan los 120km/hora. Han llegado a medirse hasta 2520km/hora en los vientos de los Huracanes más violentos. Tienen un núcleo definido de presión en superficie muy baja que puede ser inferior a 930h Pa.

IV.2.1.2 Geología y geomorfología

Características litológicas

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.

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.

La geología del Sistema Ambiental, está compuesta en su mayor parte por rocas del tipo N/A **46.4%**, Gneis **31.03%**, Lutita-arenisca **22.02%** y Aluvial **0.53%,** pertenecientes a las eras Cenozoicas, mesozoicos y precámbrico.

Tabla IV-7 . Características Geológicas del S-A

CLAVE	TIPO	ERA	ÁREA - Ha	%
Q(al)	Aluvial	Cenozoico	1.681	0.53
Ki(lu-ar)	Lutita-Arenisca	Mesozoico	70.016	22.02
S/lt	N/A	Cenozoico	147.592	46.42
PE(Gn)	Gneis	Precámbrico	98.673	31.03
TOTAL			317.962	100

Fuente: INEGI. Carta Geológica.

Aluviales: Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos, Es factible el uso de riego.

Lutita - Arenisca: Unidad sedimentaria clástica de origen marino perteneciente al Jurásico Inferior, constituida por estratos delgados y masivos de lutitas y areniscas. Las lutitas son de color negro y presentan concreciones calcáreas, y las areniscas son de grano fino, cuarcíferas y con matriz arcillosa. Su representación morfológica es de sierras alargadas separadas por angostos y profundos valles fluviales.

La geología presente en el área del proyecto es tipo N/A 100% como se aprecia a continuación:

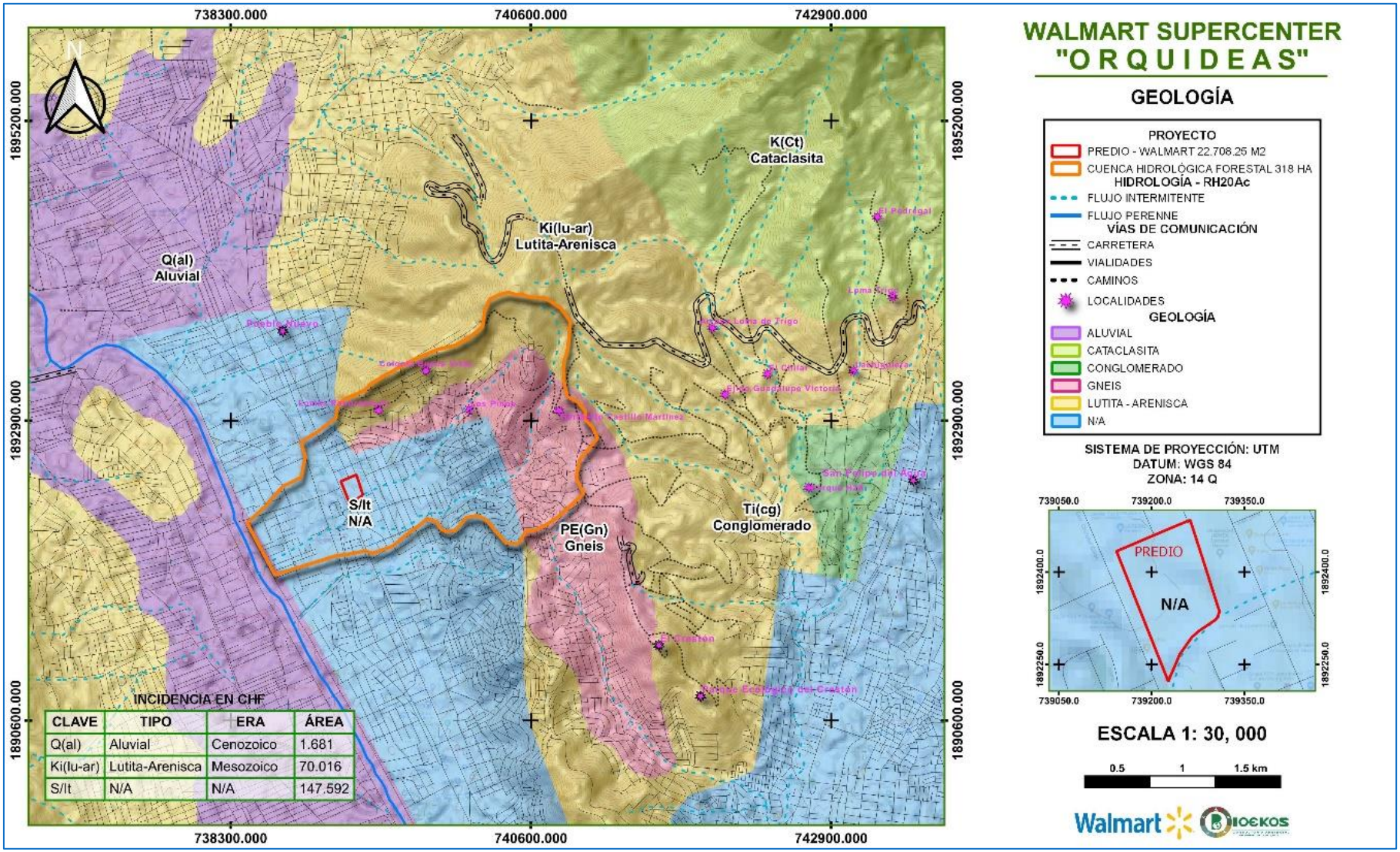


Ilustración IV-10. Tipo de roca presentes en la zona de estudio.

Gneis: Esta unidad perteneciente al Precámbrico constituye el basamento de la columna litológica del estado. Su origen se debe al metamorfismo regional de una roca granítica. Es de color gris claro con manchas negras, y se encuentra intensamente intemperizada y fracturada. La expresión morfológica que presenta es de lomeríos de escaso relieve, o bien acantilados cuando aflora en las barrancas de los arroyos.

Características Geomorfológicas y del Relieve

El Estado de Oaxaca presenta una topografía accidentada donde predominan los sistemas montañosos. La carta fisiográfica (INEGI, 1: 1 000 000) determina 5 provincias dentro del Estado: Eje Volcánico, Sierra Madre del Sur, Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana.

El Sistema ambiental se localiza en la región de los valles centrales, se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, Subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca (90.26%) y Sierras orientales (9.74%), como se muestra a continuación.

La Sierra Madre del Sur abarca el 70% del territorio estatal, abarcando el oeste, el centro y el sur de la entidad. Las subprovincias que la conforman dentro del estado de Oaxaca y la porción del territorio estatal que cobijan son: Cordillera Costera del Sur (14.30%), Sierras Orientales (16.74%), Sierras Centrales de Oaxaca (11.02%), Mixteca Alta (6.53%), Costas del Sur (11.68%) y Sierras y Valles de Oaxaca (9.73%).

Fisiográficamente el área de estudio se encuentra en la Provincia Fisiográfica **Sierra madre del sur**

Es la provincia de mayor complejidad geológica de México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos. Podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.

Esta región está dividida en 10 subprovincias para su estudio, el Sistema ambiental se encuentra dentro de dos subprovincias, **Sierras y Valles de Oaxaca** y **Sierras Orientales** como se muestra en la siguiente ilustración.

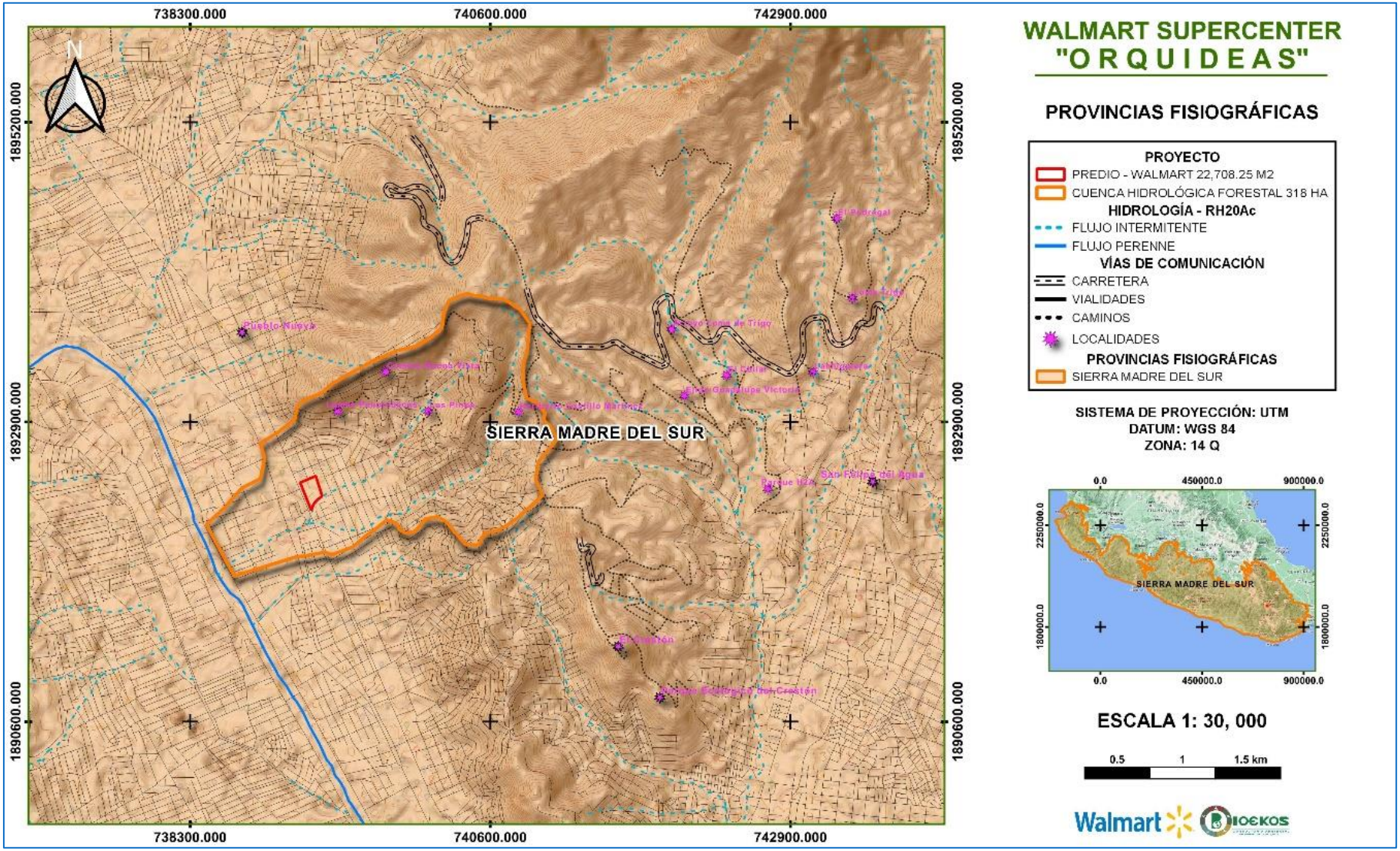


Ilustración IV-11. Provincia fisiográfica donde se ubica el proyecto.

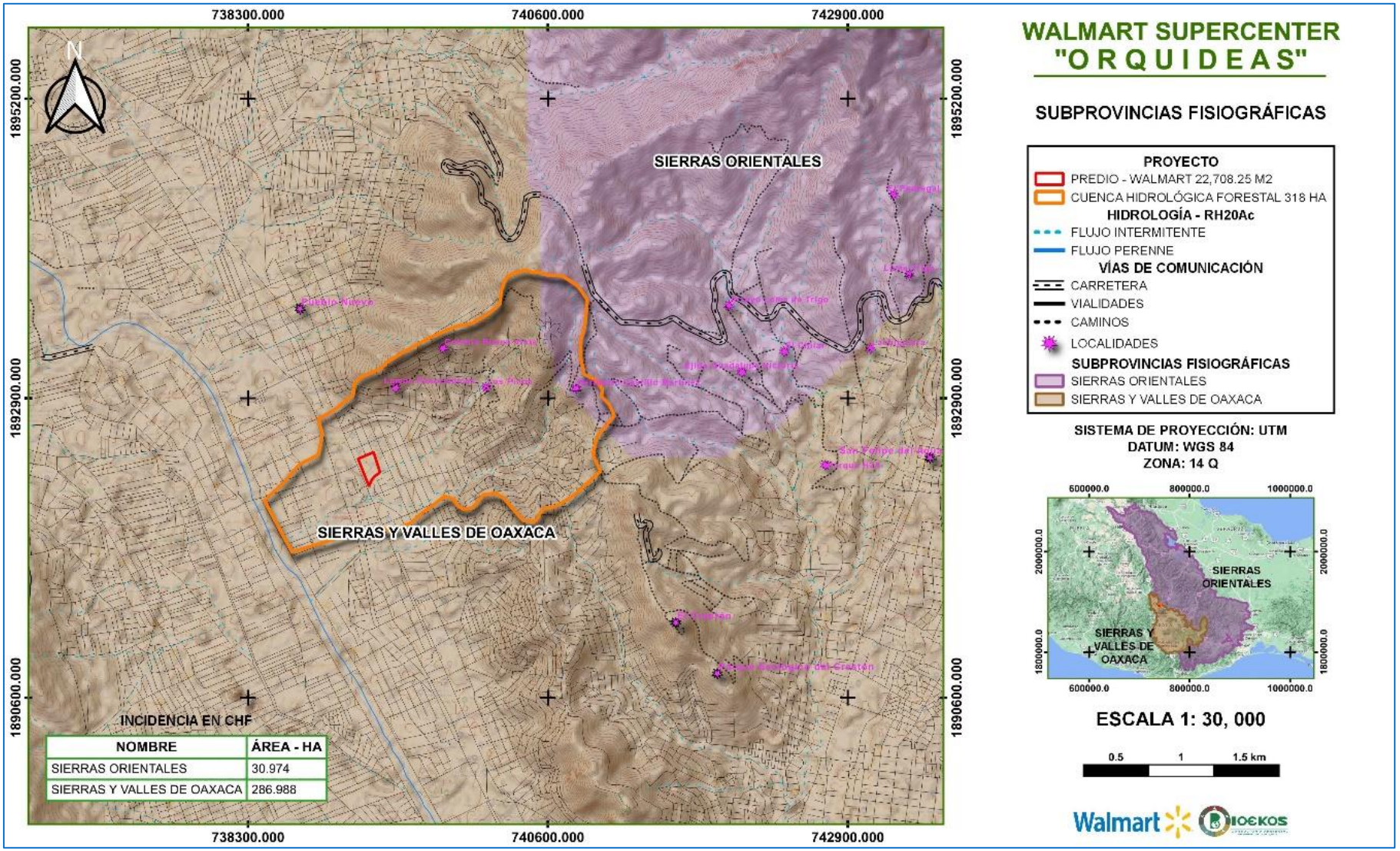


Ilustración IV-12 Subprovincia fisiográfica.

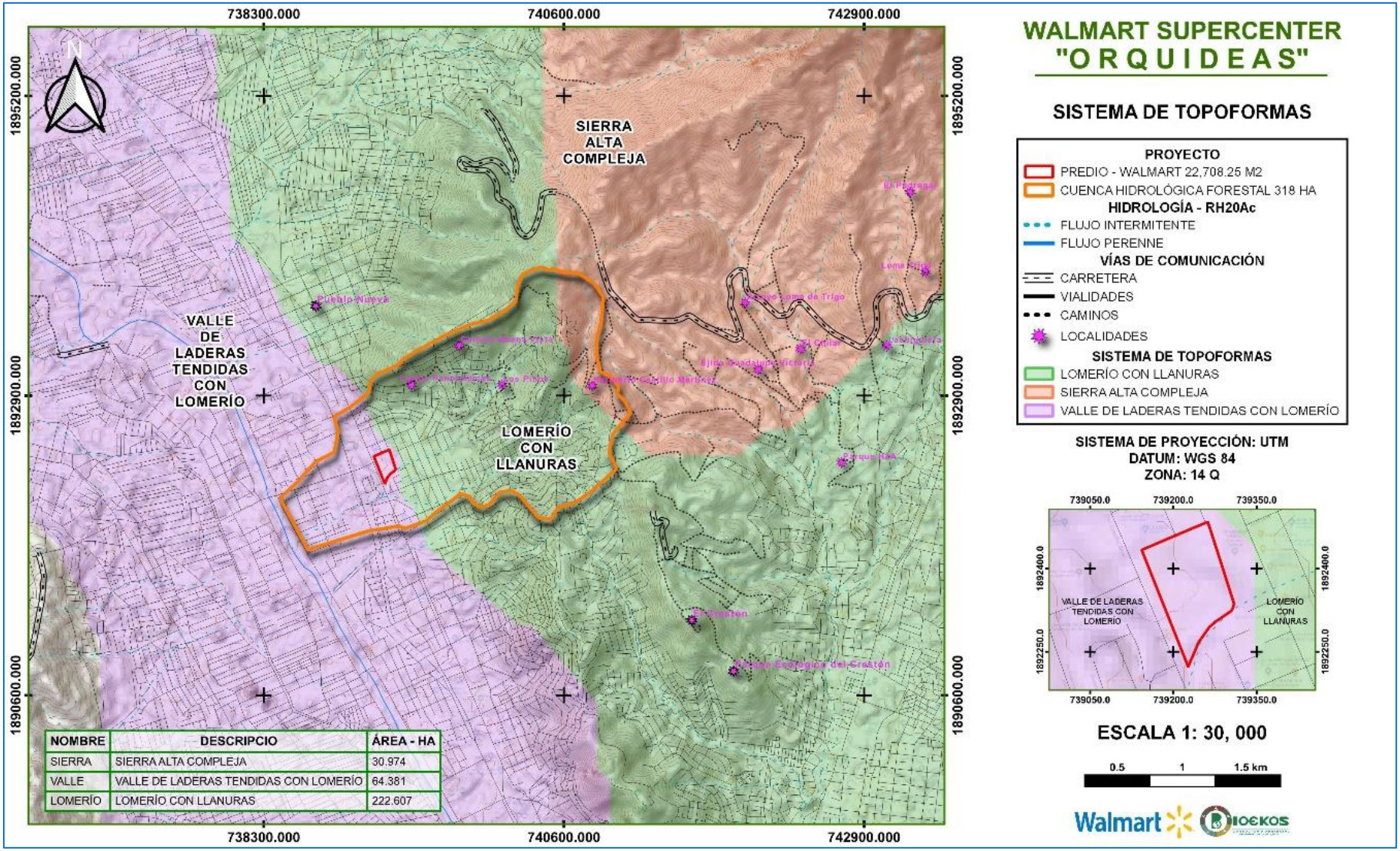


Ilustración IV-13. Sistema de topoformas donde se ubica el proyecto.

Tabla IV-8 . Superficies de subprovincias fisiográficas dentro de la cuenca delimitada

NOMBRE	ÁREA - HA	%
SIERRAS ORIENTALES	30.974	9.74
SIERRAS Y VALLES DE OAXACA	286.988	90.26
TOTAL	317.962	100.00

El SA se ubica en el sistema de Topoformas **Sierra Alta Compleja (9.74%), Valle De Laderas Tendidas Con Lomerío (20.25%)** y **Lomerío Con Llanuras (70.01%)** Esta descripción se basa en la sobreposición del trazo con la carta temática de los sistemas de topoformas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el área del proyecto se ubica específicamente dentro de **%), Valle De Laderas Tendidas Con Lomerío (100%)**.

Tabla IV-9 . Superficies de Sistema de topoformas del S-A

NOMBRE	DESCRIPCIO	ÁREA - HA	%
SIERRA	Sierra alta compleja	30.974	9.74
VALLE	Valle de laderas tendidas con lomerío	64.381	20.25
LOMERÍO	Lomerío con llanuras	222.607	70.01
TOTAL		317.962	100.00

Presencia de fallas y fracturamientos

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.

Las principales unidades tectónicas del estado de Oaxaca se pueden definir como: Cuenca sedimentaria de Tlaxiaco, Cuenca de Tehuantepec, Batolito de Chiapas, Cuenca del Papaloapan, Cuencas Terciarias, Península de Oaxaca, Sierra Madre del Sur.

Se localizan en las unidades tectónicas del estado fallas de tipo normal, inversa y transcurrente, así como la presencia de fracturas, destacando la falla Oaxaca (Fosa de Cuicatlán) se extiende desde Tehuacán Puebla, hasta la Ciudad de Oaxaca donde se intercepta con la falla Donají, de dirección oriente-poniente, tal intercepción fue considerada como el límite meridional de la falla de Oaxaca. Sobresale también la cabalgadura de Vista Hermosa que limita las unidades de la Cuenca del Papaloapan y la Península de Oaxaca. Además, los corredores sismo tectónicos intraplaca como son los sistemas de fallamiento: Puerto Escondido-Colotepec-Miahuatlán; Pinotepa-Juchatengo y Chacalapa-Huatulco- Mazatán también contribuyen a la actividad sísmica de nuestro territorio que aporta el 30% de los temblores que en promedio ocurren en nuestro País anualmente.

Dentro del Sistema Ambiental existe una fractura a 1.5 km al noreste de la ubicación del predio y 2.3 km al suroeste respectivamente fuera de la unidad de análisis como se muestra a continuación.

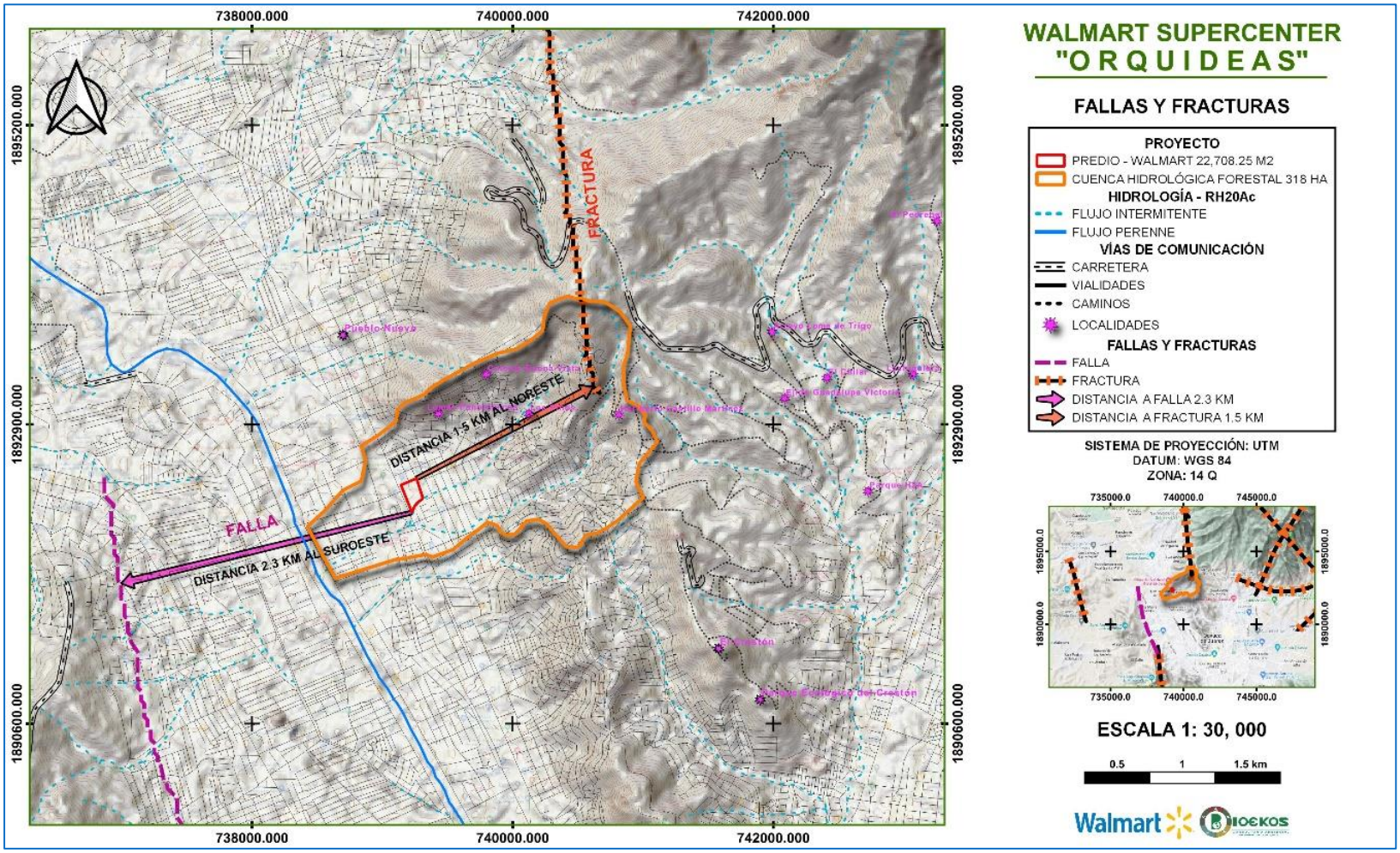


Ilustración IV-14. Fallas y fracturas cercanas al área del proyecto.

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, menor a mayor peligro.

Tabla IV-10. 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.

La región geográfica que ocupa el Estado de Oaxaca, se encuentra dentro de una zona altamente sísmica en el país, esto debido a la constante actividad dinámica de la tectónica de placas conocida como proceso de subducción, en la cual, la placa de Cocos se está introduciendo por debajo de la placa continental norteamericana, en un desplazamiento anual que va de los 5 a los 8 cm.

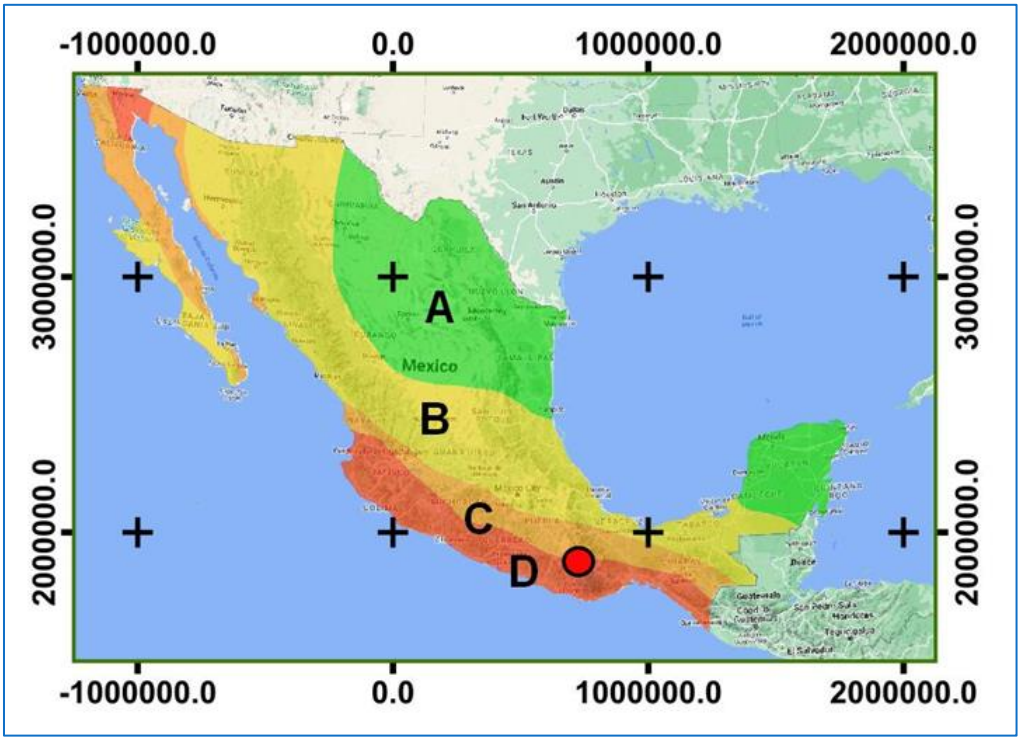


Ilustración IV-15. Regionalización sísmica de la república mexicana.

El municipio de Oaxaca de Juárez se localiza en la zona **C** y **D** 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. La unidad de Análisis delimitada se encuentra adentro de estas mismas zonas **C** (24.05%) y **D** (75.95%), el predio se localiza dentro de la zona sísmica **D (100%).**

Tabla IV-11. Zonas sísmicas en el Sistema Ambiental

NAME	ÁREA - HA	%
Zona sísmica **D** (SEVERO)	241.493	75.95
Zona sísmica **C** (ALTO)	76.469	24.05
TOTAL	**317.962**	**100.00**

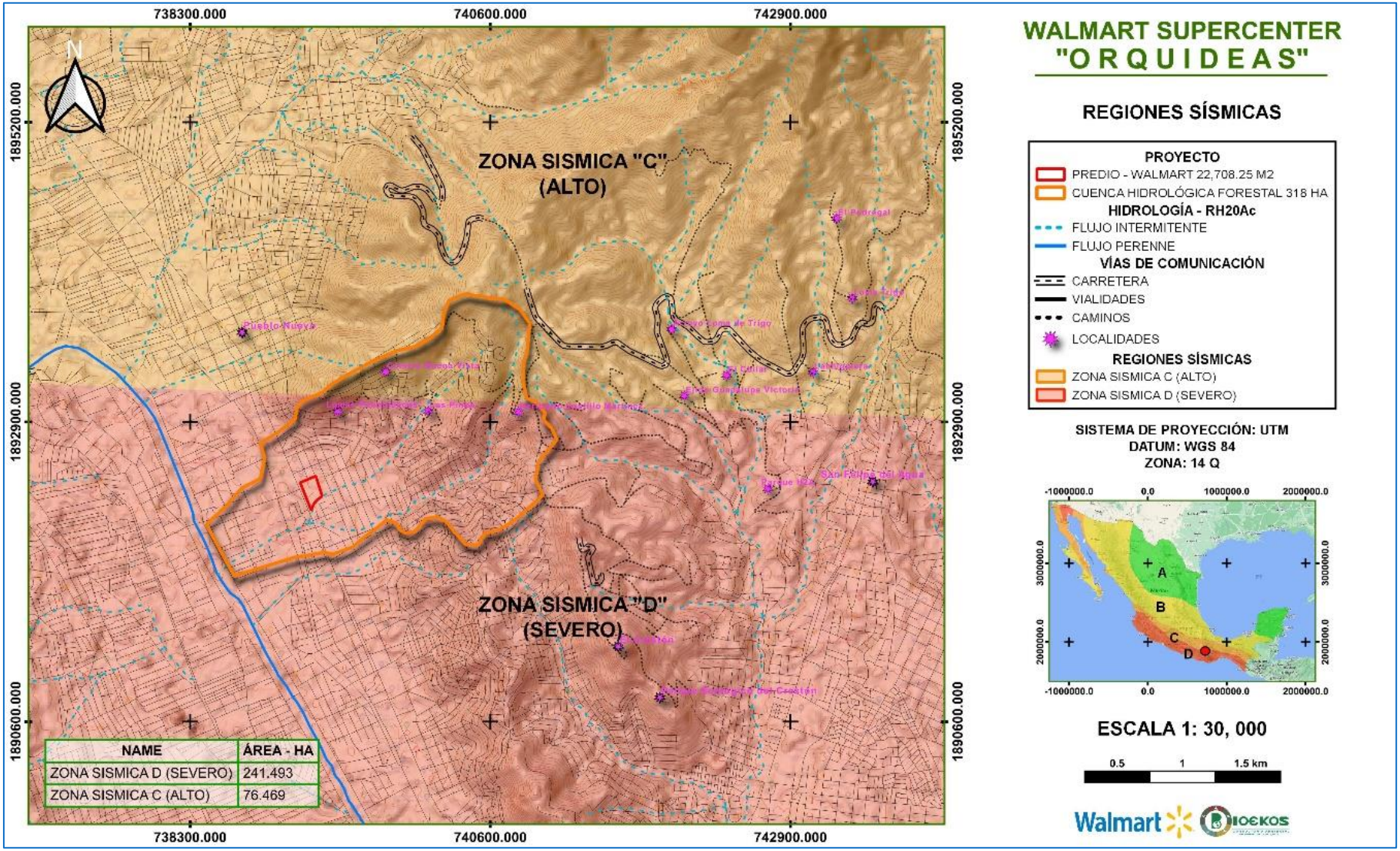


Ilustración IV-16. Regionalización sísmica de la república mexicana.

IV.2.1.3 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).

Tabla IV-12 Superficie de Suelos presentes en el S-A

NOMBRE	NOM_SUB1	ÁREA - Ha	%
Regosol	Éutrico	258.522	81.31
Feozem	Háplico	59.439	18.69
TOTAL		317.961	100

Regosol éutrico: Suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio

Feozem háplico: El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm superficiales.

De acuerdo a la cartografía edáfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) Escala 1: 250 000, el Sistema Ambiental presenta el tipo suelo: **Regosol éutrico** (81.31%) y **Feozem háplico** (18.69%), como se muestra a continuación.

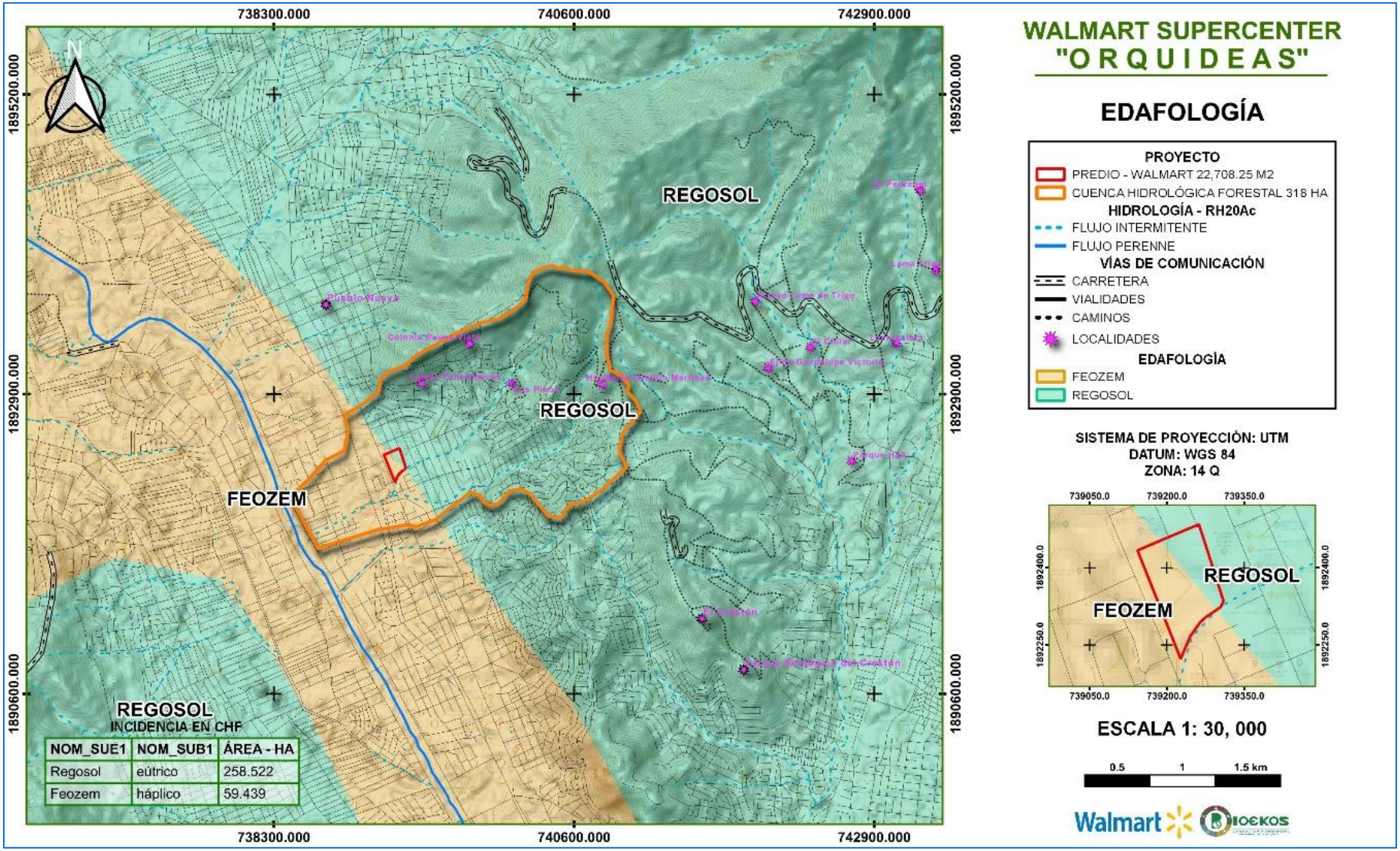


Ilustración IV-17. Tipo de suelo presente en la unidad de análisis

Tabla IV-13 Características del tipo de suelo presente en el área del proyecto.

Suelo	Textura	Fase física	Fase química	Descripción	Descripción de textura	Des. de fase física	Des. de fase química
Hh+Vc/2	2	0	-	Feozem háplico	Media	-	-
Re+I/1/L	3	Lítica	-	Regosol éutrico	Gruesa	-	-

METODOLOGÍA

Para determinar el tipo del suelo presente en el Sistema ambiental, se realizó una búsqueda y recopilación de antecedentes lo que permitió conocer los estudios previos al área de interés ya que puede ser determinante en la metodología a aplicar en el estudio, y de la necesidad y/o intensidad de las tareas a desarrollar, este consistió inicialmente en la revisión de cartas edafológicas del INEGI, reconociendo la unidad edáfica señalada. Posteriormente, se realizó un recorrido por áreas aledañas al sitio del proyecto, identificando las diferencias superficiales en el suelo, como color, pedregosidad, topografía y uso actual. Tomando de referencia la cartografía edafológica, identificando y reconociendo los cortes en el suelo ya existentes, donde se pudiera apreciar las características generales de cada unidad edáfica, pudiendo con esto validar la información cartográfica y en la medida de lo posible comparar con los perfiles observados.



Ilustración IV-18 Tipos de horizonte presentes en el suelo

Descripción de los tipos de horizontes.

Los Regosoles son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras, donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos. El horizonte **A** claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. Las extensiones más vastas de estos suelos en el país se localizan cercanas a la Sierra Madre Occidental y del Sur.

Los Feozem tienen un horizonte superficial Mólico de color pardo a gris, de 30-50 cm de espesor sobre un horizonte Cámbico o un horizonte **C** pardo amarillento o sobre un horizonte Árgico pardo o pardo rojizo.

IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

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 Oaxaca de Juárez de acuerdo a su ubicación geográfica, se ubica en la región hidrológica, RH20 Costa Chica – Río Verde; Cuenca R. Atoyac - B (100%) Subcuenca R. Atoyac – Oaxaca de Juárez (100%). Donde las corrientes de agua más importantes son, el río Atoyac.

A continuación, se presenta una tabla de las regiones hidrológicas que comienza u terminan en el estado de Oaxaca.

Tabla IV-14. Regiones y cuencas hidrográficas del estado de Oaxaca.

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH)			CUENCA HIDROLÓGICA	
Pacifico	RH18	Balsas	1	Río Atoyac o Mixteco**
			2	Tlapaneco**
	RH20	**Costa Chica-Río Verde**	3	**Atoyac***
			4	La Arena y Otros*
			5	Ometepec**
	RH21	Costa de Oaxaca	6	Astata y Otros*
			7	Copalita y Otros*
			8	Colotepec y Otros*
	RH22	Tehuantepec	9	Laguna Superior e Inferior*
			10	Río Tehuantepec*
	RH23	Costa de Chiapas	11	Laguna Mar Muerto**
Atlántico	RH28	Papaloapan	12	Río Papaloapan**
	RH29	Coatzacoalcos	13	Río Coatzacoalcos**
	RH30	Grijalva-Usumacinta	14	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez**
***Cuencas que comienzan y terminan por completo en el estado de Oaxaca **Cuencas que comienzan en el estado de Oaxaca y terminan en otros**				

Cuenca Río Atoyac -B

Los afluentes del Río Atoyac se encuentran ubicados dentro de la subcuenca denominada Río Atoyac–Oaxaca de Juárez con clave de subcuenca RH20Ac, la cual está inmersa en la región hidrográfica 20 cuya clave es RH20 denominada Costa Chica-Río Verde; dentro de la subcuenca antes referida se encuentran las microcuencas Alto Atoyac, Bajo Atoyac y Río Salado, en donde convergen 121 municipios.

Esta unidad es de amplia importancia debido que se enfrenta o la contaminación poblacional de 37 municipios en donde se acentúa más la contaminación debido a la baja filtración presenta una vegetación perteneciente a Selva Baja Caducifolia en las partes bajas de la cuenca en donde se encuentran la corriente perenne.

Orografía

De acuerdo con la orografía del Estado de Oaxaca, el predio s ubica dentro de los Valles centrales los cuales están formados por la cordillera Sierra Madre del Sur conformada por una cadena de cerros.

Hidrología subterránea

En esta región Existen características que favorables para conformación de un acuífero debido a los afluentes de las montañas a las partes baja de la cuenca especialmente al valle, este es conformado por el acuífero **Valles Centrales.**

Esta unidad de permeabilidad está constituida por rocas aluviales de la era cenozoica Lutitas arenisca, Se consideran dentro de esta unidad debido a sus características de origen y permeabilidad, además de conformar la zona montañosa, factores que limitan las posibilidades de almacenar agua.

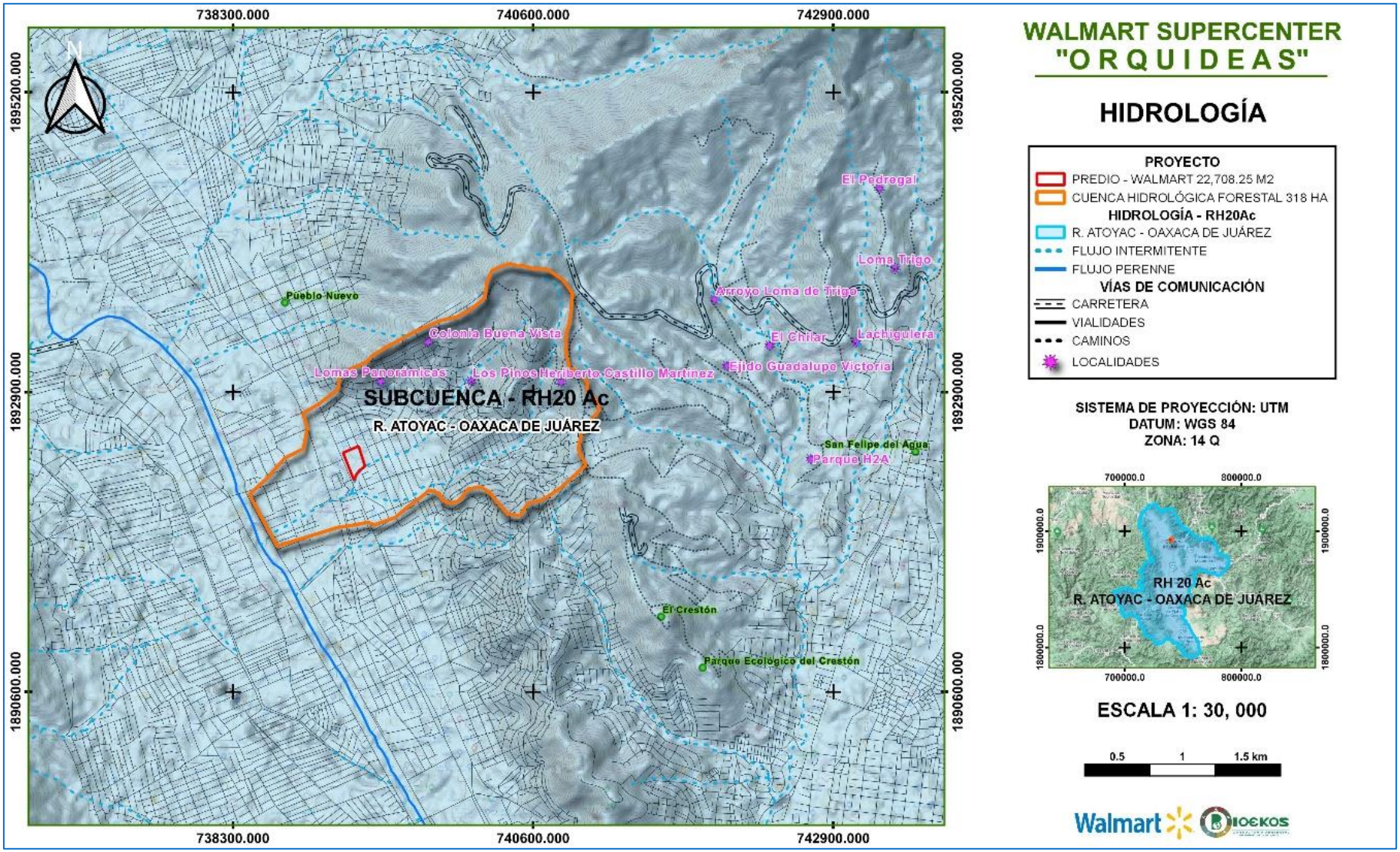


Ilustración IV-19 Hidrología del S-A

Cabe resaltar que el predio colinda con una corriente de condición intermitente, la cual ya ha sido canalizada por el crecimiento de la mancha urbana, como se muestra a continuación.



Ilustración IV-20 Canal que colinda con el predio

Cabe resaltar que se cómo se ha mencionado anteriormente la corriente de agua de condición intermitente es considerada como una zona federal por lo que la delimitación de la misma fue necesaria y que se respetará esta zona, a continuación, se presenta un plano referenciado de la localización de la corriente y de la zona federal delimitada.

Estudio Hidrológico

La empresa TALLER DE ARQUITECTURA SA DE CV encomendó a Hidráulica en Ingeniería Civil y Asociados S.A. de CV el Estudio Hidrológico de la cuenca del escurrimiento pluvial desde su origen hasta el sitio donde se ubicará el Supercenter "Orquídeas", en Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

El objetivo del estudio es analizar la cuenca del escurrimiento pluvial que incide en el predio en estudio, con lo cual podremos determinar el gasto máximo para el escurrimiento y sus niveles de aguas máximos alcanzados durante una tormenta asociada a diferentes periodos de retorno.

Una vez analizados los niveles máximos alcanzados, se delimitará la zona federal del arroyo que transita por la colindancia Sureste y el nivel de agua máximo extraordinario que alcanzaran los escurrimientos sobre las vialidades para así poder proponer las obras de protección necesarias para salvaguardar la inversión y las variables para solucionar el desalojo de las aguas pluviales generadas por el proyecto por desarrollarse.

Después de realizar una visita al sitio donde se ubicará el Supercenter "Orquídeas" en Oaxaca de Juárez, Oaxaca, se observó que el predio en estudio se encuentra en una zona donde transitan escurrimientos pluviales a través del arroyo que pasa por la colindancia Sureste del predio en estudio, razón por la cual, se realizará la revisión hidrológica e hidráulica a este escurrimiento, con lo cual nos permitirá medir el riesgo de inundación en el predio en estudio y delimitar la zona federal de dicho arroyo.

También se pudo observar que transita un segundo arroyo al Este del predio el cual converge aguas abajo con el arroyo que pasa por la colindancia Sureste del predio, para finalmente descargar hacia el rio Atoyac.

El arroyo de la cuenca 1, inicia en la zona Norte del predio en estudio a la altura de la sierra de San Felipe, transita con dirección de Norte a Sur hasta su paso por la colindancia Sureste del predio en estudio para posteriormente cruzar la carretera Cristóbal Colón en forma de cajón, finalmente converge con el arroyo de la cuenca 2 para descargar aguas abajo al Rio Atoyac, razón por la cual se analizará la capacidad del arroyo y su paso por la colindancia Sureste del predio en estudio.

El arroyo de la cuenca 2, inicia en la zona Norte del predio en estudio a la altura de la sierra de San Felipe, transita con dirección de Norte a Sur hasta su cruce con la carretera Cristóbal Colón en forma de cajón de doble crujía, para que posteriormente se una aguas abajo con el arroyo de la cuenca 1 y finalmente descargan sus aguas al Rio Atoyac; debido a la confluencia de los arroyos aguas bajo de la carretera Cristóbal Colon será necesario realizar un análisis de las cuencas trabajando en conjunto, razón por la cual se analizará la capacidad del arroyo de la cuenca 2.

El predio en estudio se encuentra dentro de la Región hidrológica No. 20 particularmente dentro de la cuenca del Rio Atoyac, cuyo cauce a la altura del predio transita con dirección de norte a sur y de acuerdo con los niveles topográficos del predio en estudio y del sentido de escurrimiento descargan al río Atoyac.



Ilustración IV-21 Escurrimiento pluvial que pasa en la colindancia sur del predio en estudio.



Ilustración IV-22 Escurrimiento pluvial aguas arriba del predio, al fondo de la imagen se observa el predio en estudio.

Ver *Estudio Hidrológico en* ***Anexo VIII.2.6*** *Estudios Técnicos*.

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 **VALLES CENTRALES** Se localiza en la región de los Valles centrales de Oaxaca, tiene un área aproximada de 3769.4 km^2.

Las condiciones de explotación en que se encuentra actualmente el acuífero son medianas, la gran mayoría de los aprovechamientos que existen son norias de uso doméstico o pecuario y los pozos son de uso industrial, sin embargo, por ser reducido el número de industrias también lo es, el volumen extraído es poco significativo. Por otra parte, la baja permeabilidad de los materiales ubicados fuera del cauce de los ríos no permite considerar a los acuíferos de la zona como fuente potencial de agua subterránea.

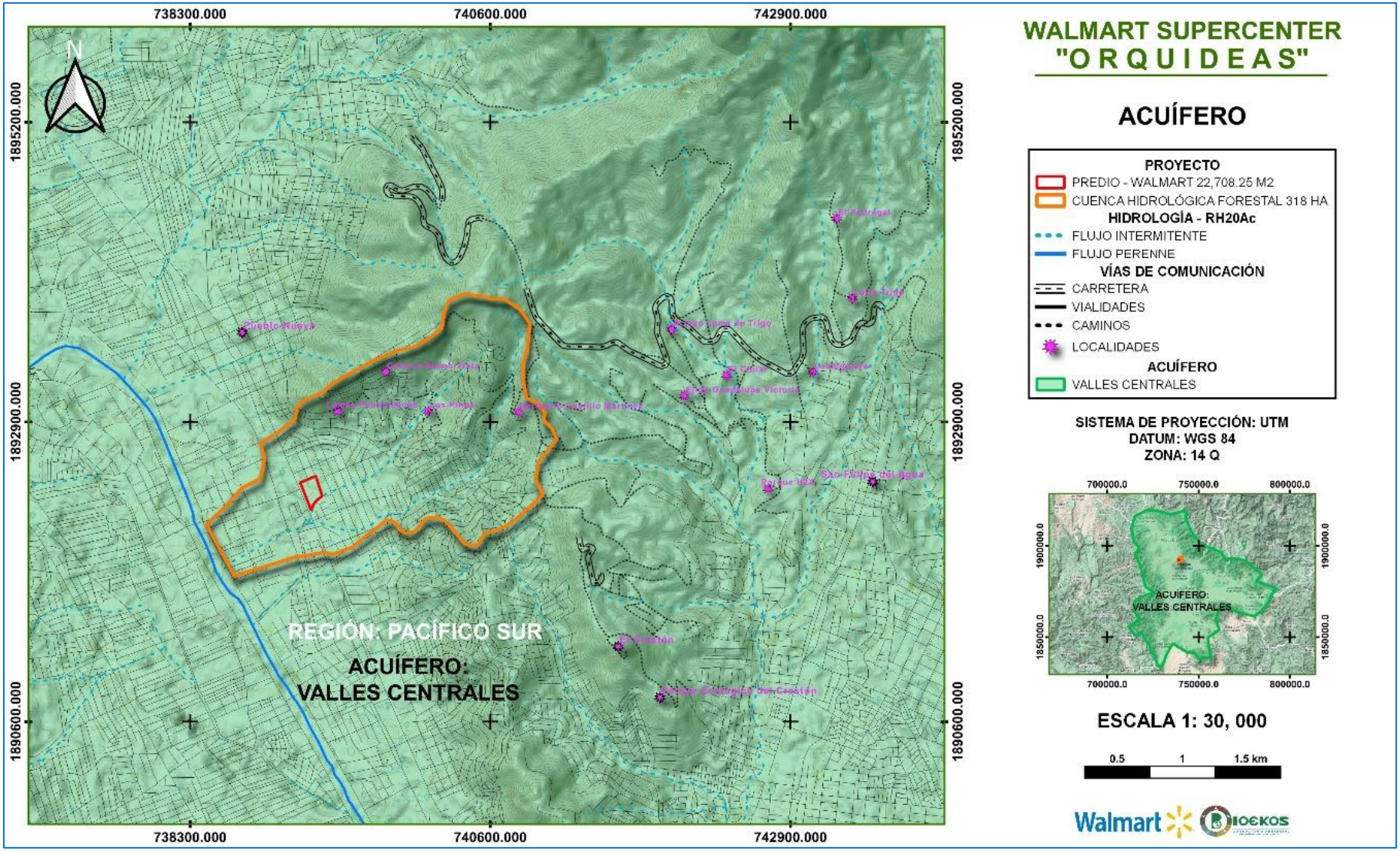


Ilustración IV-23 Hidrología subterránea en la que se encuera la Unidad de Análisis

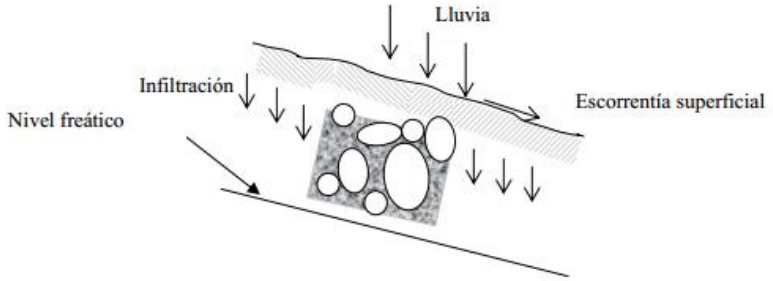
Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación

INFILTRACIÓN:

Escorrentía e Infiltración

El agua precipitada sobre la superficie de la tierra, queda detenida, se evapora, discurre por ella o penetra hacia el interior. Se define como infiltración al paso del agua de la superficie hacia el interior del suelo. Es un proceso que depende fundamentalmente del agua disponible a infiltrar, la naturaleza del suelo, el estado de la superficie y las cantidades de agua y aire inicialmente presentes en su interior.

A medida que el agua infiltra desde la superficie, las capas superiores del suelo se van humedeciendo de arriba hacia abajo, alterando gradualmente su humedad. En cuanto al aporte de agua, el perfil de humedad tiende a la saturación en toda la profundidad, siendo la superficie el primer nivel a saturar. Normalmente la infiltración proveniente de precipitaciones naturales no es capaz de saturar todo el suelo, sólo satura las capas más cercanas a la superficie, conformando un perfil típico donde el valor de humedad decrece con la profundidad.



Cuando cesa el aporte de agua en la superficie, deja de haber infiltración, la humedad en el interior del suelo se redistribuye, generando un perfil de humedad inverso, con valores de humedad menores en las capas cercanas a la superficie y mayores en las capas más profundas.

CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN Y TASA DE INFILTRACIÓN

El concepto de capacidad de infiltración es aplicado al estudio de la infiltración para diferenciar el potencial que el suelo tiene de absorber agua a través de su superficie, en términos de lámina de tiempo, de la tasa real de infiltración que se produce cuando hay disponibilidad de agua para penetrar en el suelo.

Una curva de tasas reales de infiltración solamente coincide con la curva de las capacidades de infiltración de un suelo cuando el aporte superficial de agua, proveniente de la precipitación y de escurrimientos superficiales de otras áreas, tiene una intensidad superior o igual a la capacidad de infiltración.

Cuando cesa la infiltración, parte del agua en el interior del suelo se propaga a las capas más profundas y una parte es transferida a la atmósfera por evaporación directa o por evapotranspiración. Ese proceso hace que el suelo vaya recuperando su capacidad de infiltración, tendiendo a un límite superior a medida que las capas superiores del suelo van perdiendo humedad.

Si la precipitación presenta una intensidad menor a la capacidad de infiltración, toda el agua penetra el suelo, provocando una progresiva disminución de su capacidad de infiltración, ya que el suelo se está humedeciendo. Si la precipitación continúa, puede ocurrir, dependiendo de su intensidad, un momento en que la capacidad de infiltración disminuye tanto que su intensidad se iguala a la de la precipitación.

A partir de ese momento, manteniéndose la precipitación, la infiltración real iguala a la capacidad de infiltración, que pasa a decrecer exponencialmente en el tiempo tendiendo a un valor mínimo. La parte no infiltrada de la precipitación escurre superficialmente hacia áreas más bajas, pudiendo infiltrar nuevamente, si hubiera condiciones.

Cuando termina la precipitación y no hay más aporte superficial la tasa de infiltración real se hace cero rápidamente y la capacidad de infiltración vuelve a crecer, porque el suelo continúa perdiendo humedad hacia las capas más profundas, además de las pérdidas por evapotranspiración. Los valores de infiltración dependerán del espacio y del tiempo.

Para poder determinar la captación de agua que se lleva a cabo en el suelo se utilizó un método indirecto, el cual consiste en un balance hidrometeorológico donde se toman en cuenta las siguientes variables:

- Precipitación (P),
- Evapotranspiración Real (ETR) y
- Volumen de escurrimiento (Ve),

Expresado en la siguiente formula.

$$\text{Infiltración} = P - ETR - Ve$$

La variable precipitación se extrajo de las estaciones climatológicas expuestas con anterioridad, mientras que la ETR fue calculada por el método de Turc con la formula;

$$\mathbf{ETR = P/\sqrt{.9 + P^2/L^2}}$$

$$ETR = 0.841$$

Donde;

Evaporación m/año (ETR),

Precipitación en m/año (P),

$L=300+25t+.05t^3$,

$L=300+25(21.3)+0.05(21.3)^3$

L= 1382.4

Temperatura (t).

El coeficiente de escurrimiento está en función del tipo de uso de suelo, cobertura y textura. Para el caso que nos ocupa el Ce se calcula:

En función del tipo y uso de suelo y del volumen de precipitación anual, de la cuenca en estudio.

- A falta de información específica, con apoyo en los servicios del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y de visitas de campo, se clasifican los suelos de la cuenca en estudio, en tres diferentes tipos: A (suelos permeables); B (suelos medianamente permeables), y C (suelos casi impermeables), que se especifican en la tabla Siguiente y al tomar en cuenta el uso actual del suelo, se obtiene el valor del parámetro K.

Dónde:

K: PARAMETRO QUE DEPENDE DEL TIPO Y USO DE SUELO COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO ANUAL (Ce)

VALORES DE K EN FUNCIÓN DEL TIPO Y USO DE SUELO

TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos mígajoso
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas

USO DE SUELO	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0,26	0,28	0,30
Cultivos:			
En Hilera	0,24	0,27	0,30
Legumbres o rotación de pradera	0,24	0,27	0,30
Granos pequeños	0,24	0,27	0,30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0,14	0,20	0,28
Del 50 al 75% - Regular -	0,20	0,24	0,30
Menos del 50% - Excesivo -	0,24	0,28	0,30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0,07	0,16	0,24
Cubierto del 50 al 75%	0,12	0,22	0,26
Cubierto del 25 al 50%	0,17	0,26	0,28
Cubierto menos del 25%	0,22	0,28	0,30
Zonas urbanas	0,26	0,29	0,32
Caminos	0,27	0,30	0,33
Pradera permanente	0,18	0,24	0,30

Si en la cuenca en estudio existen diferentes tipos y usos de suelo, el valor de K se calcula como la resultante de subdividir la cuenca en zonas homogéneas y obtener el promedio ponderado de todas ellas.

- Una vez obtenido el valor de K, el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante las Fórmulas siguientes.

Si K resulta menor o igual que 0,15 $Ce = K (P-250) / 2000$

Si K es mayor que 0,15 $Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0,15) / 1.5$

P= Precipitación anual, en mm.

Rango de validez. - Las fórmulas se considerarán válidas para valores de precipitación anual entre 350 y 2150 mm.

Para el caso que nos ocupa el predio con CUS cuenta con dos tipos de suelo por lo que se utilizaran dos coeficientes de escurrimiento.

En el caso de una parte del predio cuenta con Suelo Feozem háplico con una superficie de 1.44546 has. Es el siguiente:

Como $k = 0.26 > 0.15$ se utiliza la formula

$$Ce = K\ (P\text{-}250) / 2000 + (K\text{-}0{,}15) / 1{,}5$$

Ce= 0.26(797.9-250)/2000+(0.26-0.15)/1.5

Ce= 0.145

Para el cálculo de la variable de escurrimiento se determinó mediante la fórmula siguiente;

$$\mathbf{Ve = (P)\ (At)\ (Ce)}$$

Dónde:

Ve = Volumen medio anual de escurrimiento (m^3),

P = Precipitación anual en m^3,

Ce = Coeficiente de escurrimiento anual,

At = Área total sujeta a cambio de uso de suelo en m^2.

La precipitación media anual es de 797.9 mm

Calculando

Ve= (P)(At)(Ce)

Ve= (0.7979)(14415.46)(0.145)

Ve= 166.275 m^3

Una vez obtenidos las variables ETR y Ve, la Infiltración se calculan utilizando la siguiente ecuación.

INFILTRACIÓN = P- ETR – Ve

INFILTRACIÓN= 630.784 M^3

Así también se cuenta con una superficie de 8292.79 m2 de suelo Regosol eutrico, el coeficiente de escurrimiento es de 0.150

Ve= 99.278 m3

Infiltración = 697.781 M3

	INFILTRACION ACTUAL (SIN PROYECTO)		
Elementos	**PREDIO CON SUELO FEOZEM HAPLICO**	PREDIO CON SUELO REGOSOL EUTRICO	UNIDAD DE ANALISIS
Precipitación media anual (P) m	0.7979	0.7979	0.7979
Temperatura media (t)	22	22	22
Área total (At)M^2	14415.46	8292.79	1,380,000.00
Coeficiente de escurrimiento	0.145	0.150	0.145
L=300+25t+.05t3,	1382.400	1382.400	1382.400
ETR=P/√.9+P2/L2	0.841	0.841	0.841
Ve = (P) (At) (Ce)	**166.275**	99.278	159175.672
Infiltración = P- ETR – Ve	**630.784**	697.781	60385.328

Para el cálculo de la variable de escurrimiento con ejecución del proyecto, se determinó mediante la fórmula siguiente;

Ve = (P) (At) (Ce)

Dónde:

Ve = Volumen medio anual de escurrimiento (m^3),

P = Precipitación anual en m^3,

Ce = Coeficiente de escurrimiento anual,

At = Área total sujeta a cambio de uso de suelo en m^2.

La precipitación media anual es de 797.9 mm

Calculando

Ve= (P)(At)(Ce)

Ve= (0.7979)(14415.46)(0.052)

Ve= 595.56 Mm^3

Infiltración = 201.50 M3

Así también se cuenta con una superficie de 8292.79 m2 de suelo Regosol eutrico, el coeficiente de escurrimiento es de 0.063

Ve= 414.343 m3

Infiltración = 382.72 M3

Elementos	PREDIO CON SUELO FEOZEM HAPLICO	PREDIO CON SUELO REGOSOL EUTRICO	UNIDAD DE ANALISIS
Precipitación media anual (P) m	0.7979	0.7979	0.7979
Temperatura media (t)	22	22	22
Área total (At)M^2	14415.46	8292.79	1380000
Coeficiente de escurrimiento	0.052	0.063	0.052
L=300+25t+.05t3,	1382.400	1382.400	1382.400
ETR=P/√.9+P2/L2	0.841	0.841	0.841
Ve = (P) (At) (Ce)	595.560	414.343	57013.270
Infiltración = P- ETR – Ve	201.50	382.72	19,289.63

Para el cálculo de la variable de escurrimiento con ejecución del proyecto y con medidas de mitigación, se determinó mediante la fórmula siguiente;

Ve = (P) (At) (Ce)

Dónde:

Ve = Volumen medio anual de escurrimiento (m^3),

P = Precipitación anual en m^3,

Ce = Coeficiente de escurrimiento anual,

At = Área total sujeta a cambio de uso de suelo en m^2.

La precipitación media anual es de 797.9 mm

Calculando

Ve= (P)(At)(Ce)

Ve= (797.9)(8292.79)(0.014)

Ve= 157.55 Mm^3

Infiltración = 639.509 M3

INFILTRACIÓN CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACION

Elementos	PREDIO CON SUELO FEOZEM HAPLICO	PREDIO CON SUELO
Precipitación media anual (P) m	0.7979	0.7979
Temperatura media (t)	22	22
Área total (At)M²	14415.46	8292.79
Coeficiente de escurrimiento	0.014	0.014
L=300+25t+.05t3,	1382.400	1382.400
ETR=P/√.9+P2/L2	0.841	0.841
Ve = (P) (At) (Ce)	157.550	90.634
Infiltración = P- ETR – Ve	639.509	706.425

De acuerdo a los cuadros anteriores podemos concluir que, si bien es cierto que se presentará una disminución de la infiltración con la ejecución del proyecto esto será de manera momentánea mientras se realizan las labores de construcción, ya que con la practicas de conservación que se pretende realizar, este fenómeno se verá disminuido, debido a que con estas prácticas se espera un aumento en el volumen de escurrimiento, con lo que se espera un aumento en la infiltración.

En consecuencia, se puede afirmar que se cumple con la excepcionalidad de la autorización de cambio de uso de suelo, toda vez que no se compromete la captación de la precipitación.

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA QUE SE PERDERÁ DURANTE EL TIEMPO QUE EL SUELO PERMANEZCA DESNUDO.

Para el caso de la superficie del polígono para el cual se solicita autorización de CUS (2.20825 ha), el suelo permanecerá desnudo durante 1 año, tiempo que se llevará a cabo la construcción del proyecto, por lo que se estaría perdiendo 265.55 m3 por año, en consecuencia, en 1 año se perdería 265.55 m3, por lo que se prevé la construcción de 532 tinas ciegas en 2.13has. Con lo que se estaría captando 500 m3 de agua, con lo que se mitiga el impacto ocasionado por la ejecución del proyecto.

cantidad de agua que se perderá durante el tiempo que el suelo permanezca desnudo

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Área con Cus (ha)	2.20825
que tiempo permanece desnudo(años)	1
volumen de escurrimiento (m3)	265.55
número de tinas ciegas (250 x ha)	532.11
superficie con obras de conservación (ha)	2.13
agua captada (m3)	266.05

IV.2.2 Aspectos bióticos.

IV.2.2.1 Vegetación terrestre

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.

El estado de Oaxaca es 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 VII, del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información INEGI, Se identificaron 8 tipos de uso de suelo en el territorio del municipio debido a que el municipio presenta diferencias en su composición topográfica cabe resalta que el área urbana abarca la mayor parte de la superficie con un 50.5% como se muestra a continuación.

Tabla IV-15. Uso de suelo y vegetación del Municipal

USO DE SUELO	AREA - HA	%
Agricultura de riego anual y semipermanente	115.044421	1.29
Agricultura de temporal anual	628.911255	7.02
Asentamientos humanos	4524.83724	50.54
Pastizal inducido	197.015477	2.2
Vegetación secundaria Arbórea de bosque de pino	184.589335	2.06
Vegetación secundaria Arbórea de bosque de pino-encino	736.04266	8.22
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	2182.01309	24.37
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	383.96631	4.29
TOTAL	8952.53584	100

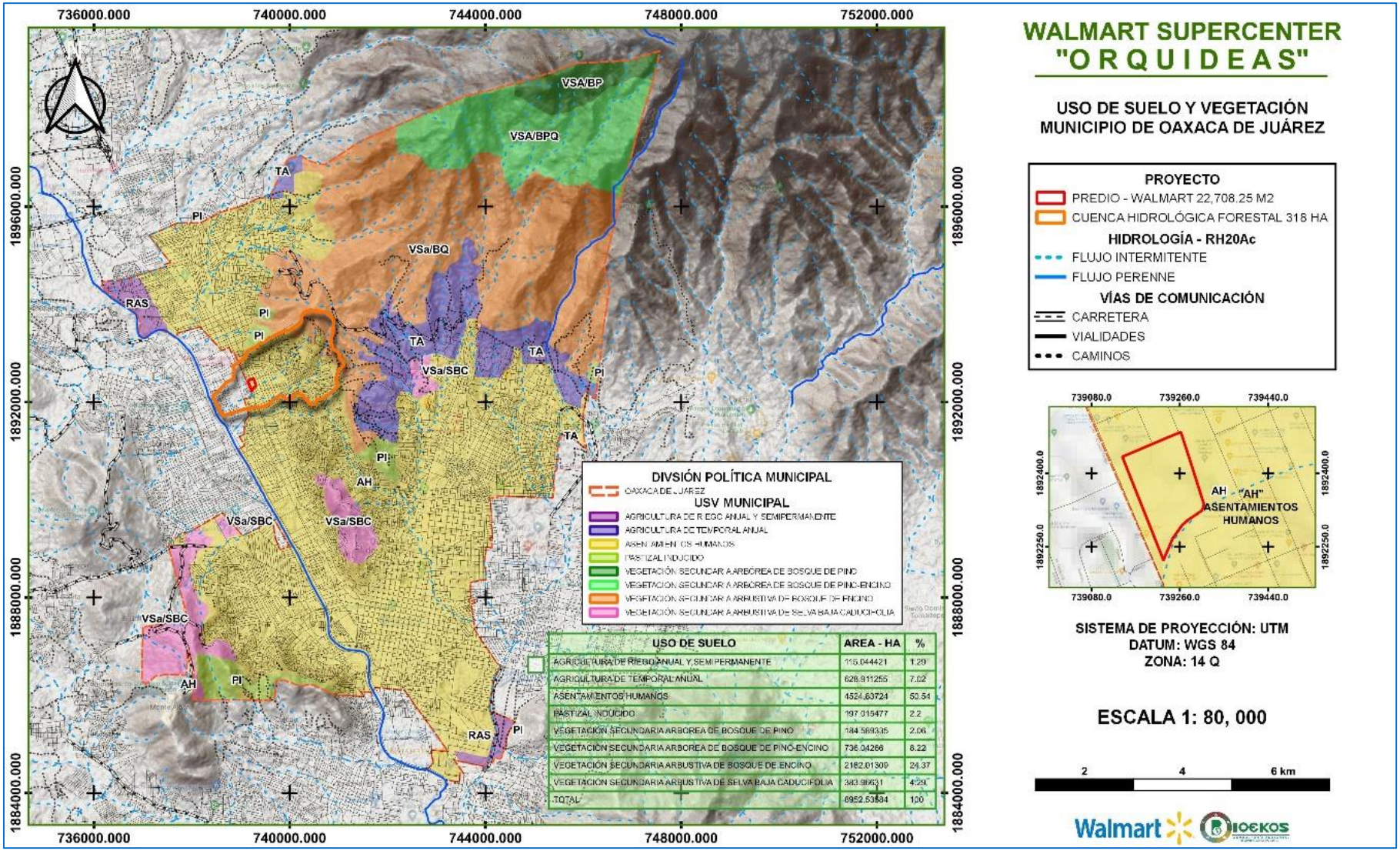


Ilustración IV-24 Uso de suelo y vegetación del Municipio de Oaxaca de Juárez

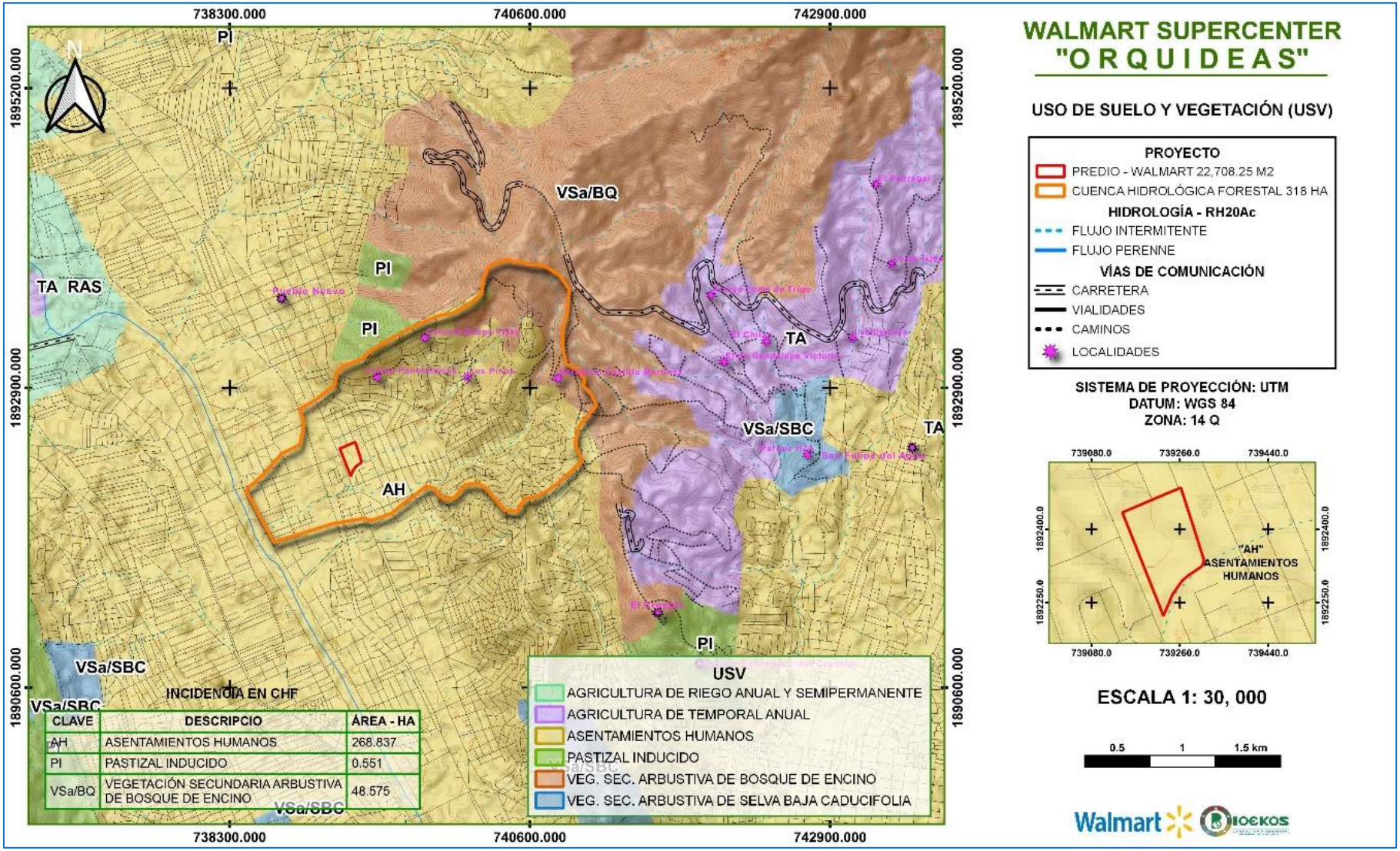


Ilustración IV-25 Uso de suelo y vegetación del SA.

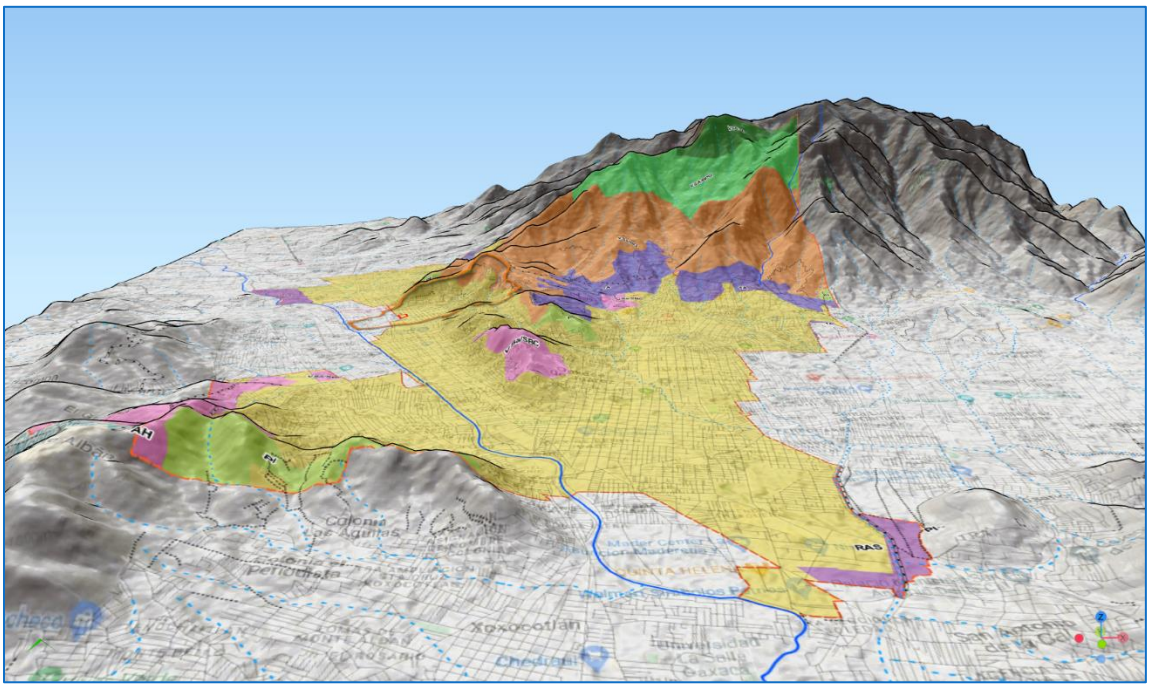


Ilustración IV-26 Uso de suelo y vegetación del Municipio de Oaxaca de Juárez en Modelo d elevación digital.

El uso de suelo y vegetación que se encuentra en la microcuenca hidrológica delintada son Asentamientos Humanos, Pastizal Inducido y Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, en la que predominan loa Asentamientos Humanos.

A continuación, se presenta la tabla, con la distribución del Uso de Suelo y Vegetación en la Unidad de análisis.

Tabla IV-16 Uso de suelo y vegetación en el S-A.

CLAVE	DESCRIPCION	ÁREA - HA
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	268.837
PI	PASTIZAL INDUCIDO	0.551
VSa/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	48.575
Total		317.963

Es importante señalar que en la zona donde se realizara el proyecto no existen ejemplares que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La mayoría de las especies registradas corresponde a especies secundarias de la Selva Baja Caducifolia. Este tipo de vegetación se describe a continuación:

Selva baja caducifolia

Dentro del conjunto de los tipos de vegetación de las zonas de clima caliente de México y siguiendo el gradiente de menor a mayor humedad, al tipo de vegetación que se describe le corresponde el lugar entre el bosque tropical subcaducifolio y el bosque espinoso. En la gran mayoría de los casos es bastante fácil distinguir el bosque caducifolio de las demás comunidades vegetales, tanto por su fisionomía y fenología peculiares, como por su composición florística y por sus requerimientos ecológicos.

En cuanto a su distribución geográfica, esta formación es particularmente característica de la vertiente pacífica de México, donde cubre grandes extensiones prácticamente ininterrumpidas desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y se continúa a Centroamérica

El bosque tropical caducifolio se desarrolla en México entre 0 y 1900 m de altitud, más frecuentemente por debajo de la cota de 1500m

Al igual que en el caso de los tipos de vegetación anteriormente descritos, un factor ecológico de mucha significación que define la distribución geográfica del bosque tropical caducifolio es la temperatura y en especial la mínima extrema, que en general no es menor de 0 ºC. La temperatura media anual es el del orden de 20 a 29 ºC, siendo más alta en algunas depresiones interiores y no necesariamente al nivel del mar.

En cuanto a la estructura del bosque tropical caducifolio, lo más frecuente es que haya un solo estrato arbóreo, aunque puede también haber dos, sin contar las eminencias, que en general son demasiado aisladas para poder considerarlas como formadoras de un piso aparte. El desarrollo del estrato arbustivo varía mucho de un sitio a otro, al menos parcialmente, en función de la densidad del dosel arbóreo, y cuando éste es espeso puede haber condiciones de verdadera penumbra a nivel de suelo durante el periodo lluvioso. En situaciones de poca perturbación el estrato herbáceo está poco desarrollado y no es raro que falte casi por completo, aun cuando las condiciones topográficas de una ladera propician la existencia de uno que otro en el cual sí existen sus representantes.

Las trepadoras y las epífitas son en general escasas en el bosque tropical caducifolio y solo se les encuentra con cierta abundancia en sitios protegidos, sobre todo en cañadas o en exposiciones favorables. Entre las segundas destacan bromeliáceas del género Tillandsia, así como líquenes crustáceos que a veces cubren por completo la corteza de los troncos.

Una forma biológica interesante la constituyen las cactáceas columnares que se presentan a menudo, sobre todo en las fases más secas de este bosque. Existen también en algunas comunidades árboles y arbustos con hojas concentradas en rosetas (Beaucarnea, Yucca).

Las briofitas son poco frecuentes en este tipo de vegetación, al igual que los helechos y demás pteridofitas, aunque a veces se encuentra con cierta abundancia especies xerófilas sobre taludes rocosos. Entre los musgos pueden citarse los géneros Barbula, Cryphaea y Didymodon. La mayoría de los hongos son lignícolas. De las gimnospermas sólo pueden citarse algunas cicadáceas, que son más bien una rareza, y entre las angiospermas destaca la familia Leguminosae, tanto por la cantidad de especies presentes, como por el número de individuos y sobre todo por su importancia y frecuente dominancia en los estratos arbóreos.

El género Bursera (Burseraceae) está representado por muchas especies en el bosque tropical caducifolio de México, principalmente en la vertiente pacífica, entre Sinaloa y Oaxaca. Su importancia alcanza apogeo a altitudes medias (500-1500m) en la Cuenca del Balsas, donde las especies de Bursera son a menudo las dominantes absolutas de la comunidad.

La condición de la vegetación que será removida en el predio se determinó mediante trabajos de campo con lo que se da cuenta que las especies presentes son propias de **Selva Baja Caducifolia,** así mismo se proyectó la de vegetación potencial para la zona proporcionada por la CONABIO con lo que se precisa que el tipo de vegetación dentro del predio corresponde a **Bosque Tropical Caducifolio** según la clasificación de Rzedowski 1990.

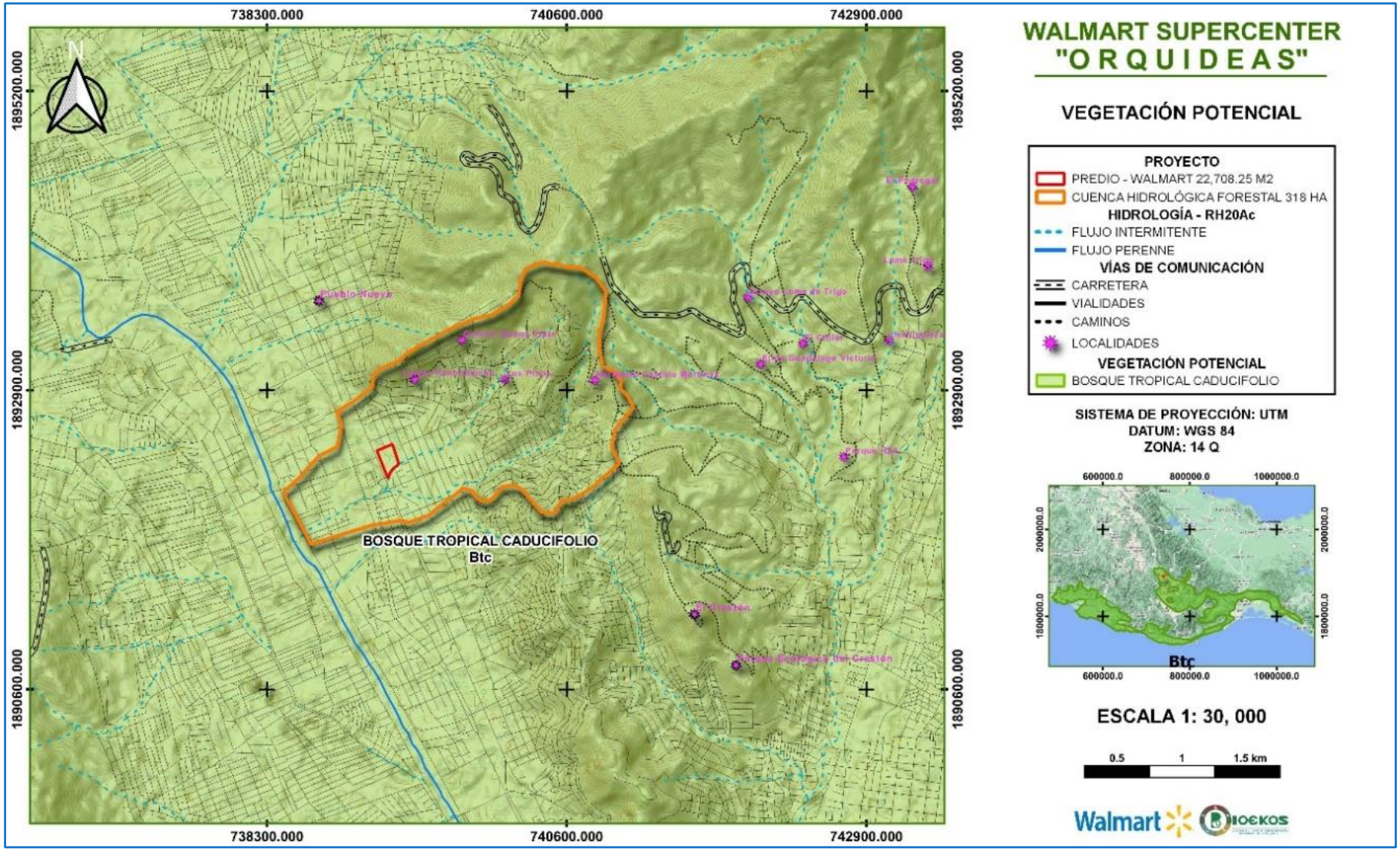


Ilustración IV-27 Vegetación potencial

Con la finalidad de dar cuenta que tipo de vegetación se distribuye dentro del Sistema Ambiental se realizó el muestro de flora, a continuación, se presenta el plano georreferenciado de los sitios de muestreo para la Unidad de análisis y el área del proyecto.

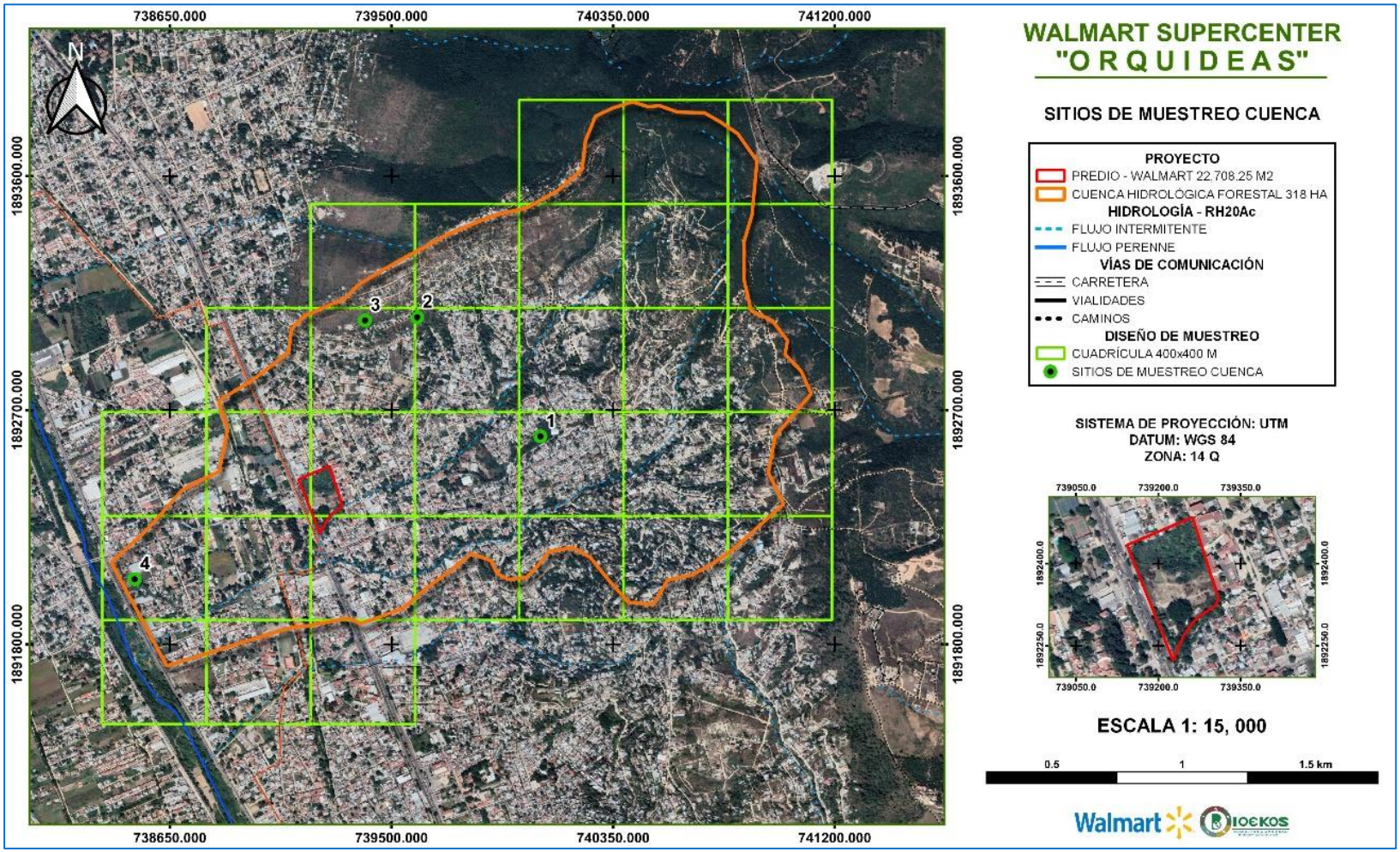


Ilustración IV-28 . Sitios de muestreo de flora del S-A

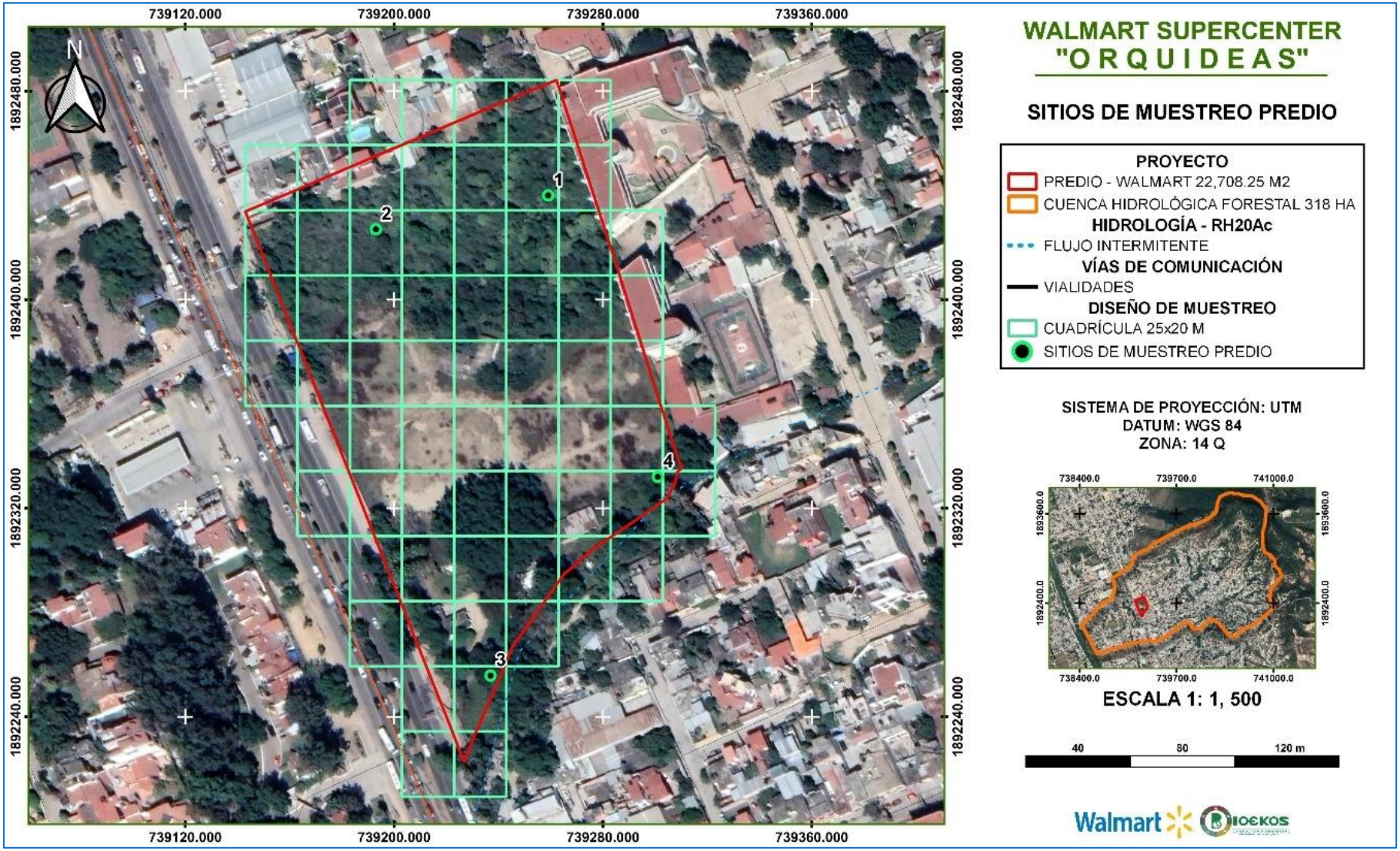


Ilustración IV-29 . Sitios de muestreo de flora del Predio

Tabla IV-17 Coordenadas de los sitios de muestreo del S-A

SITIOS	X	Y
1	740071	1892599
2	739598	1893057
3	739398	1893045
4	738514	1892050

Tabla IV-18 Coordenadas de los sitios de muestreo del Predio

SITIO	X	Y
1	739259	1892440
2	739193	1892427
3	739193	1892427
4	739301	1892332

En la tabla siguiente se relacionan los nombres de las especies de vegetación (científico y común) encontradas en el predio con Cambio de Uso del Suelo. Por la composición de especies que se muestra en la tabla siguiente, se tienen que el tipo de especies corresponden a especies propias de Selva Baja Caducifolia con presencia de vegetación secundaria toda vez que el área de estudio se encuentra con obras de urbanización. Lo cual la hace vulnerable.

Tabla IV-19 Especies de vegetación natural que esperan ser removidas por la realización del proyecto

No.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	EJEMPLARES	VOLUMEN
1	*Acacia farnesiana*	Espino blanco	143	0.9328
2	*Solanum torvum*	Berenjena	11	0.0905
3	*Cestrum dumetorum*	Bontonchihuite	209	2.2920
4	*Citrus reticulata*	Mandarina	11	0.4597
5	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	33	11.7283
6	*Eriobotrya japonica*	Nispero	55	4.7371
7	*Erythrina lanata*	Colorin	22	0.1992
8	*Heliocarpus appendiculatus*	Palo blanco	110	2.8619
9	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	22	0.4993
10	*Leucaena leucocephala*	Guaje	187	2.9091
11	*Persea americana millller*	Aguacate	66	5.9529
12	*Ricinus communis*	Grillal	11	0.0993
			881	32.7620

Con la finalidad de dar cuenta de la vegetación afectada se registraron 4 sitios del predio y 4 dentro del Sistema Ambiental en áreas en la cuales se consideró que se tenía mayor representación de la vegetación. Con los datos registrados se determinaron los índices de Shannon Winner e Índice de valor de importancia (IVI)

Análisis de datos

Se realizó un análisis del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo a partir de la información obtenida en los sitios muestreados con la finalidad de determinar abundancia, diversidad, composición, estado de conservación, y especies primarias de las comunidades vegetales, 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.

INDICE 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 el Predio con Cambio y Uso de Suelo dentro de los estratos identificados, arbóreo, arbustivo y herbáceo, para el caso del estrato arbóreo no se consideraron las especies frutales.

Tabla IV-20. Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del Predio

NÚMERO	GENERO Y ESPECIE	EJEMPLARES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
1	*Acacia farnesiana*	13	0.1625	-1.81707728	-0.29527506	0.02640625
2	*Solanum torvum*	1	0.0125	-4.38202663	-0.05477533	0.00015625
3	*Cestrum dumetorum*	19	0.2375	-1.43758766	-0.34142707	0.05640625
4	*Ehretia tinifolia*	1	0.0125	-4.38202663	-0.05477533	0.00015625
5	*Erythrina lanata*	3	0.0375	-3.28341435	-0.12312804	0.00140625
6	*Heliocarpus appendiculatus*	5	0.0625	-2.77258872	-0.1732868	0.00390625
7	*Jacaranda mimosifolia*	2	0.025	-3.68887945	-0.09222199	0.000625
8	*Leucaena leucocephala*	10	0.125	-2.07944154	-0.25993019	0.015625
TOTAL		80	1	-36.0530288	-2.06520998	0.15625

Tabla IV-21 índice de biodiversidad para el estrato arbóreo

ÍNDICE DE SIMPSON	**0.209**
INDICE DE SHANNON	1.719
HMAX= LnS	2.079
PIELOU J= H/HMAX	0.827

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 0.15 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 1.71 nos indica que el ecosistema presenta una baja diversidad.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 82 % lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-22 . Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del Predio

NÚMERO	GENERO Y ESPECIE	EJEMPLARES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
1	*Acacia farnesiana*	36	0.5	-0.69314718	-0.34657359	0.25
2	*Cestrum dumetorum*	8	0.111111111	-2.19722458	-0.24413606	0.012345679
3	*Clematis montevidensis*	3	0.041666667	-3.17805383	-0.13241891	0.001736111
4	*Croton ciliatoglandulifer*	1	0.013888889	-4.27666612	-0.05939814	0.000192901
5	*Dracaena trifasciata*	1	0.013888889	-4.27666612	-0.05939814	0.000192901
6	*Baccharis heterophylla*	1	0.013888889	-4.27666612	-0.05939814	0.000192901
7	*Heliocarpus appendiculatus*	1	0.013888889	-4.27666612	-0.05939814	0.000192901
8	*Iresine angustifolia*	15	0.208333333	-1.56861592	-0.32679498	0.043402778
9	*Malpighia mexicana*	1	0.013888889	-4.27666612	-0.05939814	0.000192901
10	*Pistacia vera*	3	0.041666667	-3.17805383	-0.13241891	0.001736111
11	*Psidium guajava*	1	0.013888889	-4.27666612	-0.05939814	0.000192901
12	*Roystonea regia*	1	0.013888889	-4.27666612	-0.05939814	0.000192901
TOTAL		**72**	**1**	**-40.7517582**	**-1.59812944**	**0.310570988**

Tabla IV-23 . Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo

ÍNDICE DE SIMPSON	0.3106
INDICE DE SHANNON	1.598
HMAX= LnS	2.485
PIELOU J= H/HMAX	0.643

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 0.316 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 1.59 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad de tipo media.

El estrato arbustivo en este ecosistema presenta una equitatividad del 64% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas

Tabla IV-24 . Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del S-A

NÚMERO	GENERO Y ESPECIE	EJEMPLARES	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
1	*Solanum torvum*	1	0.052631579	-2.94443898	-0.15497047	0.002770083
2	*Iresine angustifolia*	6	0.315789474	-1.15267951	-0.36400406	0.099722992
3	*Polypogon viridis*	5	0.263157895	-1.33500107	-0.35131607	0.069252078
4	*Senna atomaria*	1	0.052631579	-2.94443898	-0.15497047	0.002770083
5	*Solanum nigrum*	2	0.105263158	-2.2512918	-0.23697808	0.011080332
6	*waltheria indica*	4	0.210526316	-1.55814462	-0.32803045	0.04432133
TOTAL		**19**	**1**	**-12.185995**	**-1.5902696**	**0.229916898**

Tabla IV-25 índice de biodiversidad para el estrato herbáceo

ÍNDICE DE SIMPSON	0.2299
INDICE DE SHANNON	1.590
HMAX= LnS	1.792
PIELOU J= H/HMAX	0.888

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 0.22 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 1.59 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad baja.

El estrato herbáceo en este ecosistema presenta una equitatividad del 88% 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**.**

Tabla IV-26 . Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del Predio

NÚMERO	GENERO Y ESPECIE	APARICIONES	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA	DENSIDAD ABSOLUTA	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
1	Acacia farnesiana	2	0.026	16.25	0.1625	16.25	0.5	12.5	45
2	Solanum torvum	1	0.002	1.25	0.0125	1.25	0.25	6.25	8.75
3	**Cestrum dumetorum**	**2**	**0.038**	**23.75**	**0.2375**	**23.75**	**0.5**	**12.5**	**60**
4	Citrus reticulata	1	0.002	1.25	0.0125	1.25	0.25	6.25	8.75
5	Ehretia tinifolia	1	0.006	3.75	0.0375	3.75	0.25	6.25	13.75
6	Eriobotrya japonica	1	0.01	6.25	0.0625	6.25	0.25	6.25	18.75
7	Erythrina lanata	1	0.004	2.5	0.025	2.5	0.25	6.25	11.25
8	Heliocarpus appendiculatus	2	0.02	12.5	0.125	12.5	0.5	12.5	37.5
9	Jacaranda mimosifolia	1	0.004	2.5	0.025	2.5	0.25	6.25	11.25
10	Leucaena leucocephala	2	0.034	21.25	0.2125	21.25	0.5	12.5	55
11	Persea americana milller	1	0.012	7.5	0.075	7.5	0.25	6.25	21.25
12	Ricinus communis	1	0.002	1.25	0.0125	1.25	0.25	6.25	8.75
	Total	**16**	**0.16**	**100**	**1**	**100**	**4**	**100**	**300**

Tabla IV-27 . Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del Predio

NÚMERO	GENERO Y ESPECIE	APARICIONES	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA	DENSIDAD ABSOLUTA	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
1	Acacia farnesiana	3	0.072	50	0.5	50	0.75	16.667	116.667
2	Cestrum dumetorum	3	0.016	11.111	0.111	11.111	0.75	16.667	38.889
3	Clematis montevidensis	1	0.006	4.167	0.042	4.167	0.25	5.556	13.889
4	Croton ciliatoglandulifer	1	0.002	1.389	0.014	1.389	0.25	5.556	8.333
5	Dracaena trifasciata	1	0.002	1.389	0.014	1.389	0.25	5.556	8.333
6	Baccharis heterophylla	1	0.002	1.389	0.014	1.389	0.25	5.556	8.333
7	Heliocarpus appendiculatus	1	0.002	1.389	0.014	1.389	0.25	5.556	8.333
8	Iresine angustifolia	3	0.03	20.833	0.208	20.833	0.75	16.667	58.333

NÚMERO	GENERO Y ESPECIE	APARICIONES	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA	DENSIDAD ABSOLUTA	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
9	Malpighia mexicana	1	0.002	1.389	0.014	1.389	0.25	5.556	8.333
10	Pistacia vera	1	0.006	4.167	0.042	4.167	0.25	5.556	13.889
11	Psidium guajava	1	0.002	1.389	0.014	1.389	0.25	5.556	8.333
12	Roystonea regia	1	0.002	1.389	0.014	1.389	0.25	5.556	8.333
TOTAL		**18**	**0.144**	**100**	**1**	**100**	**4.5**	**100**	**300**

Tabla IV-28. Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del Predio

NÚMERO	GENERO Y ESPECIE	APARICIONES	DOMINANCIA ABSOLUTA	DOMINANCIA RELATIVA	DENSIDAD ABSOLUTA	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
1	Solanum torvum	1	0.002	5.26315789	0.05263158	5.26315789	0.25	12.5	23.0263158
2	Iresine angustifolia	2	0.012	31.5789474	0.31578947	31.5789474	0.5	25	88.1578947
3	Polypogon viridis	1	0.01	26.3157895	0.26315789	26.3157895	0.25	12.5	65.1315789
4	Senna atomaria	1	0.002	5.26315789	0.05263158	5.26315789	0.25	12.5	23.0263158
5	Solanum nigrum	1	0.004	10.5263158	0.10526316	10.5263158	0.25	12.5	33.5526316
6	waltheria indica	2	0.008	21.0526316	0.21052632	21.0526316	0.5	25	67.1052632
TOTAL		**8**	**0.038**	**100**	**1**	**100**	**2**	**100**	**300**

REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS ÍNDICES DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DEL PROYECTO

El **Índice de valor de importancia (IVI),** permite comparar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal. De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbóreo del predio, la especie con mayor peso ecológico es, ***Cestrum dumetorum***, y la especies con menor peso ecológico es la ***Ricinus communis.***

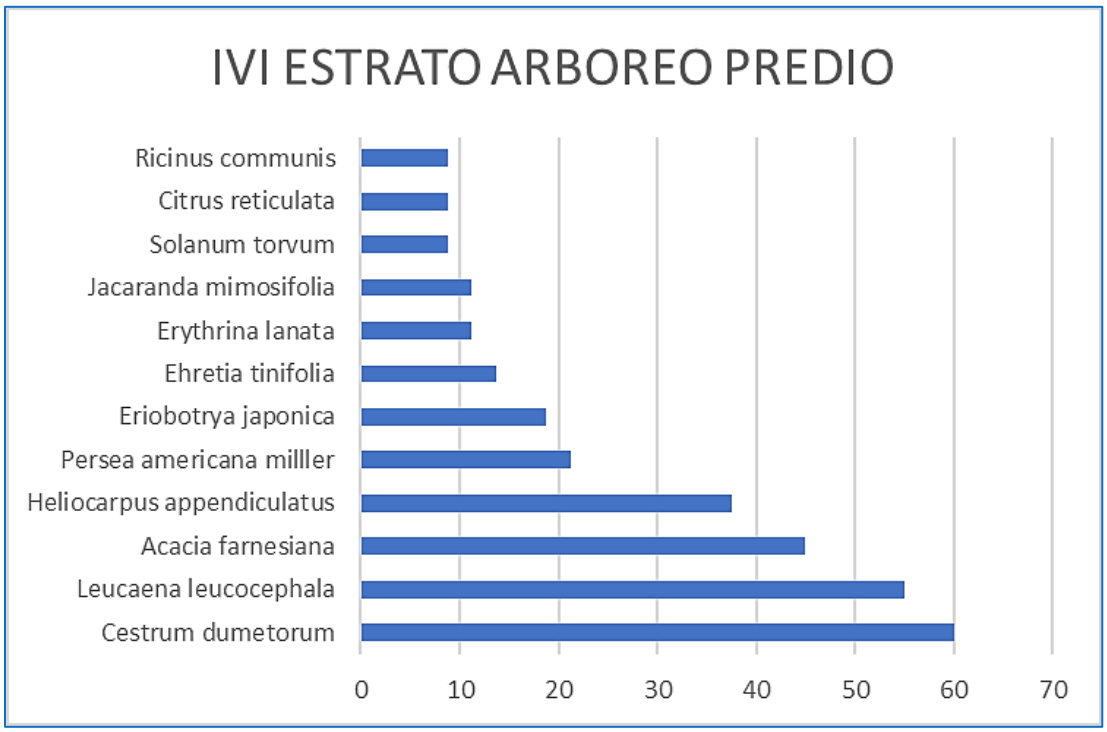


Ilustración IV-30. IVI para el estrato arbóreo del proyecto

Para el estrato arbustivo la especie con mayor peso ecológico es, la ***Acacia farnesiana*** y las especies con menor peso ecológico es la ***Roystonea regia.***

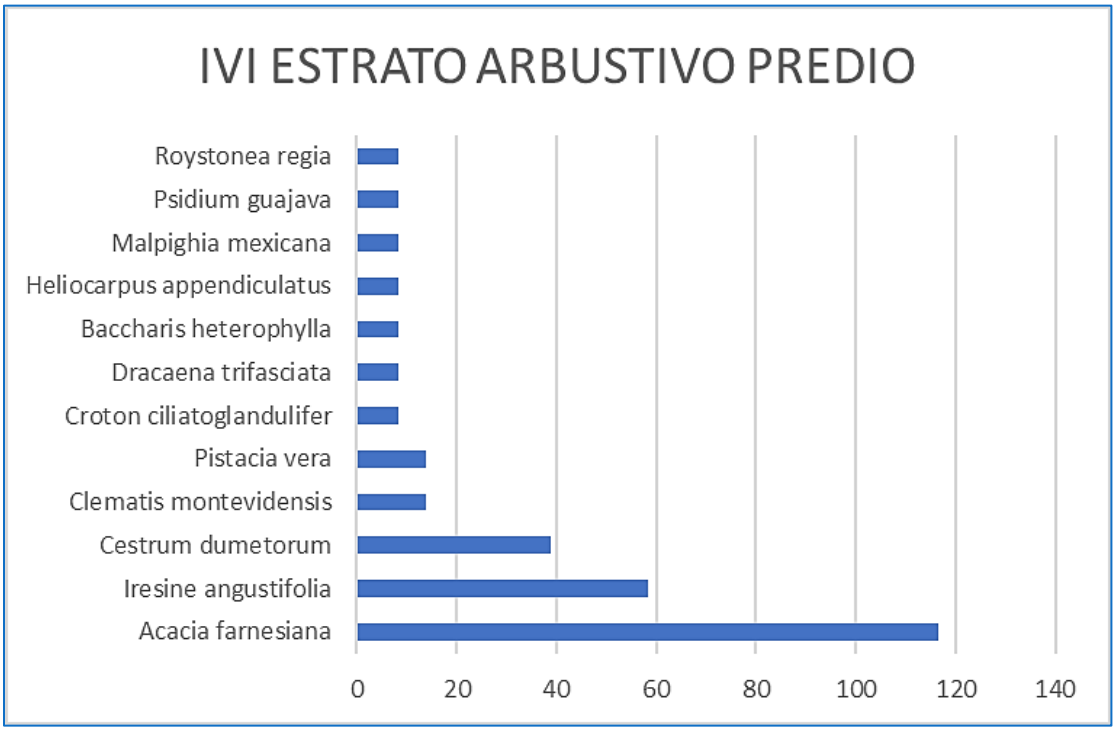


Ilustración IV-31. IVI para el estrato arbustivo del proyecto.

Para el estrato herbáceo la especie con mayor peso ecológico son las ***Iresine angustifolia***, y la especie con menor peso ecológico es la ***Senna atomaria.***

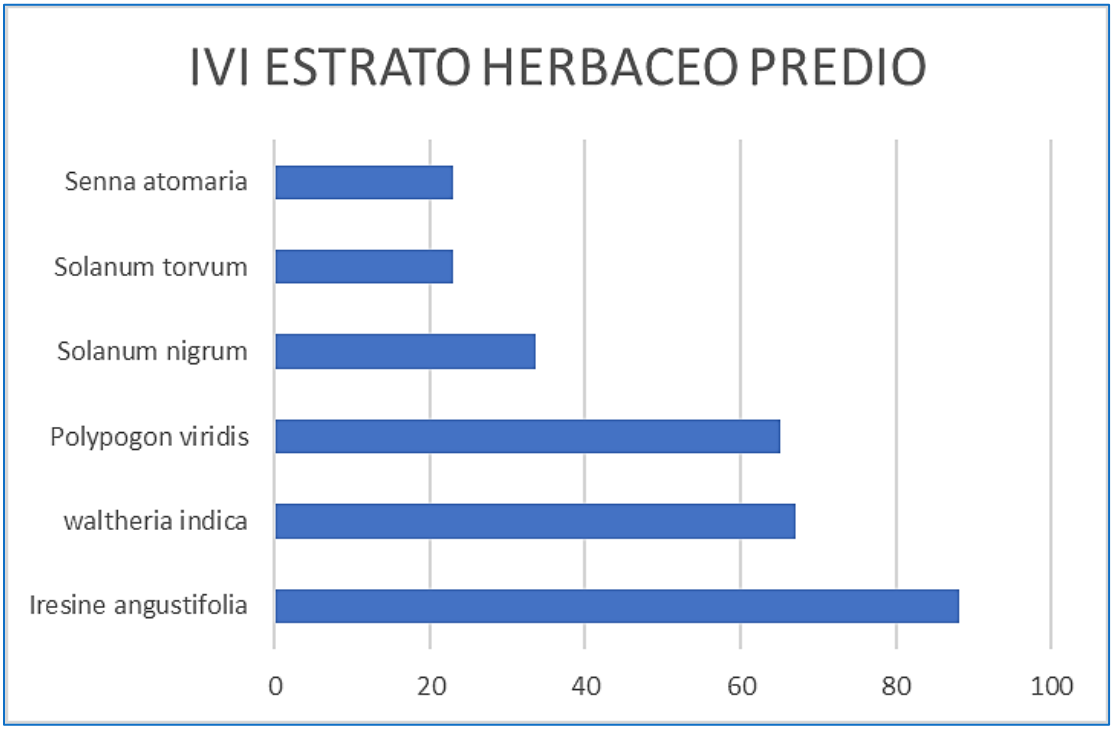


Ilustración IV-32. IVI para el estrato herbáceo del proyecto.

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 flora determinadas en el predio.

Tabla IV-29. Listado flora del proyecto y su estatus según la NOM-059-semarnat-2010

ARBÓREO			
No	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**
1	Acacia farnesiana	Espino blanco	sin estatus
2	Solanum torvum	Berenjena	sin estatus
3	Cestrum dumetorum	Bontonchihuite	sin estatus
4	Citrus reticulata	Mandarina	sin estatus
5	Ehretia tinifolia	Mandimbo	sin estatus
6	Eriobotrya japonica	Nispero	sin estatus
7	Erythrina lanata	Colorin	sin estatus
8	Heliocarpus appendiculatus	Palo blanco	sin estatus
9	Jacaranda mimosifolia	Jacaranda	sin estatus
10	Leucaena leucocephala	Guaje	sin estatus
11	Persea americana millller	Aguacate	sin estatus
12	Ricinus communis	Grillal	sin estatus

ARBUSTIVO			
No	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**
1	Acacia farnesiana	Espino blanco	sin estatus
2	Cestrum dumetorum	Bontonchihuite	sin estatus
3	Clematis montevidensis	Triloba	sin estatus
4	Croton ciliatoglandulifer	Canelilla	sin estatus
5	Dracaena trifasciata	Lengua de vaca	sin estatus
6	Baccharis heterophylla	Carbonero	sin estatus
7	Heliocarpus appendiculatus	Palo blanco	sin estatus
8	Iresine angustifolia	Arlomo	sin estatus
9	Malpighia mexicana	Nanche	sin estatus
10	Pistacia vera	Pistache	sin estatus
11	Psidium guajava	Guayaba	sin estatus
12	Roystonea regia	Palma real	sin estatus
HERBÁCEO			
No	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**
1	Solanum torvum	Berenjena	sin estatus
2	Iresine angustifolia	Arlomo	sin estatus
3	Polypogon viridis	Pasto	sin estatus
4	Senna atomaria	Palo zorrillo	sin estatus
5	Solanum nigrum	Hierba mora	sin estatus
6	waltheria indica	Malva	sin estatus

El significado 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 lo resultado de las evaluaciones para el Sistema Ambiental, dentro de los cuatro estratos identificados, arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tabla IV-30. Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del Sistema Ambiental

No spp	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	DIAMETRO DE COPA	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
1	*Acacia pennatula*	Huizache	3.286	7	0.0625	-2.77258872	-0.1732868	0.00390625
2	*Azadirachta indica*	Neem	2.000	1	0.008928571	-4.71849887	-0.04212945	7.97194E-05
3	*Bursera bipinnata*	Copal santo	2.563	16	0.142857143	-1.94591015	-0.27798716	0.020408163
4	*Bursera fagaroides*	Torote	2.500	2	0.017857143	-4.02535169	-0.07188128	0.000318878
5	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto Azul	5.000	1	0.008928571	-4.71849887	-0.04212945	7.97194E-05
6	*Ipomoea arborescens*	Casahuate	2.853	34	0.303571429	-1.19213835	-0.36189914	0.092155612
7	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	3.148	27	0.241071429	-1.42266201	-0.34296316	0.058115434
8	*Leucaena leucocephala*	Guaje	3.000	22	0.196428571	-1.62745642	-0.31967894	0.038584184
9	Senna	Senna	2.000	1	0.008928571	-4.71849887	-0.04212945	7.97194E-05
10	*ziziphus amole*	Amolillo	3.000	1	0.008928571	-4.71849887	-0.04212945	7.97194E-05
Total			29.349	112	1	-31.8601028	-1.7162143	0.213807398

Tabla IV-31. Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo del Sistema Ambiental

ÍNDICE DE SIMPSON	0.214
INDICE DE SHANNON	1.716
HMAX= LnS	2.303
PIELOU J= H/HMAX	0.745

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 0.2 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 1.7 nos indica que el ecosistema presenta una baja diversidad.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 74% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-32.. Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del Sistema Ambiental

No.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	DIAMETRO DE COPA	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
1	Acacia farnesiana	Espino blanco	1470	23	0.214953271	-1.537334619	-0.330455105	0.046204909
2	*Baccharis heterophylla*	Carbonero	104.3333333	21	0.1963	-1.6283	-0.3196	0.0385
3	*Clematis montevidensis*	Barba de chivo	72.16	25	0.2336	-1.4540	-0.3397	0.0546
4	Bursera bipinnata|	Copal santo	143.5714286	7	0.0654	-2.7269	-0.1784	0.0043
5	Cordia	Cordia	55	3	0.0280	-3.5742	-0.1002	0.0008
6	Croton ciliatoglandulifer	Canelilla	130.2	10	0.0935	-2.3702	-0.2215	0.0087
7	Dodonaea viscosa	Jarilla	70	2	0.0187	-3.9797	-0.0744	0.0003
8	Ehretia tinifolia	Mandimbo	105	3	0.0280	-3.5742	-0.1002	0.0008
9	Ipomoea arborescens	Casahuate	74	1	0.0093	-4.6728	-0.0437	0.0001
10	Iresine angustifolia	Arlomo	110	2	0.0187	-3.9797	-0.0744	0.0003
11	Jacaranda mimosifolia	Jacaranda	68	5	0.0467	-3.0634	-0.1431	0.0022
12	Leucaena leucocephala	Guaje	105	2	0.0187	-3.9797	-0.0744	0.0003
13	Sida acuta	Malvavisco	75	2	0.0187	-3.9797	-0.0744	0.0003
14	ziziphus amole	Amolillo	80	1	0.0093	-4.6728	-0.0437	0.0001
Total			2662.264762	107	1.0000	-45.1930	-2.1181	0.1577

Tabla IV-33.. Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo del Sistema Ambiental

ÍNDICE DE SIMPSON	**0.158**
INDICE DE SHANNON	2.118
HMAX= LnS	2.639
PIELOU J= H/HMAX	0.803

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 0.15 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 2.1 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad de tipo media.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad de 80% lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-34.. Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del Sistema Ambiental

No.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	DIAMETRO DE COPA	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
1	*Baccharis heterophylla*	Carbonero	15	1	0.04	-3.2189	-0.1288	0.0016
2	*Clematis montevidensis*	Barba de chivo	40	2	0.0800	-2.5257	-0.2021	0.0064
3	Lamiaceae		56	3	0.1200	-2.1203	-0.2544	0.0144
4	Polypogon viridis	Pasto	16.1053	19	0.7600	-0.2744	-0.2086	0.5776
Total			127.1053	25	1.0000	-8.1393	-0.7938	0.6000

Tabla IV-35.. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del Sistema Ambiental

ÍNDICE DE SIMPSON	0.600
INDICE DE SHANNON	0.794
HMAX= LnS	1.386
PIELOU J= H/HMAX	0.573

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 0.60 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 0.79 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad baja.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 57% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-36.. Riqueza y abundancia del estrato suculentas del Sistema Ambiental

No.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	DIAMETRO DE COPA	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
1	Agave	Agave	80.733	15	0.5357	-0.6242	-0.3344	0.2870
2	cylindropuntia	Chivisio	100.000	4	0.1429	-1.9459	-0.2780	0.0204
3	opuntia decumbens	Nopal de Culebra	63.111	9	0.3214	-1.1350	-0.3648	0.1033
Total			**243.844**	**28**	**1.0000**	**-3.7050**	**-0.9772**	**0.4107**

Tabla IV-37.índice de biodiversidad para el estrato suculentas del Sistema Ambiental

ÍNDICE DE SIMPSON	0.411
INDICE DE SHANNON	0.977
HMAX= LnS	1.099
PIELOU J= H/HMAX	0.889

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 0.4 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 0.97 nos indica que el ecosistema presenta una diversidad baja.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del 88% 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 a nivel predio.

Tabla IV-38.. Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del proyecto

GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	APARICIONES	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
Acacia pennatula	Huizache	1	0.002	11.195	0.063	6.250	0.2500	5.263	22.708
Azadirachta indica	Neem	1	0.001	6.814	0.009	0.893	0.2500	5.263	12.970
Bursera bipinnata	Copal santo	2	0.001	8.731	0.143	14.286	0.5000	10.526	33.543
Bursera fagaroides	Torote	2	0.001	8.518	0.018	1.786	0.5000	10.526	20.830
Eucalyptus globulus	Eucalipto Azul	1	0.003	17.036	0.009	0.893	0.25	5.263	23.192
Ipomoea arborescens	Casahuate	3	0.001	9.721	0.304	30.357	0.75	15.789	55.867
Jacaranda mimosifolia	Jacaranda	3	0.002	10.726	0.241	24.107	0.7500	15.789	50.623
Leucaena leucocephala	Guaje	4	0.002	10.222	0.196	19.643	1.0000	21.053	50.917
Senna	Senna	1	0.001	6.814	0.009	0.893	0.2500	5.263	12.970
ziziphus amole	Amolillo	1	0.002	10.222	0.009	0.893	0.2500	5.263	16.378
Total		**19**	0.01467	100	1	100	4.75	100	300

Tabla IV-39.. Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del proyecto

No.	Género y especie	Nombre común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
1	*Acacia farnesiana*	Espino blanco	4	3.675	55.216	0.215	21.495	1.000	16.667	93.378
2	*asteraceae*	asteraceae	3	0.261	3.919	0.196	19.626	0.750	12.500	36.045
3	*Clematis montevidensis*	Barba de chivo	2	0.180	2.710	0.234	23.364	0.500	8.333	34.408
4	*Bursera bipinnata*	Copal santo	2	0.359	5.393	0.065	6.542	0.500	8.333	20.268
5	*Cordia*	Cordia	1	0.138	2.066	0.028	2.804	0.250	4.167	9.036
6	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	1	0.326	4.891	0.093	9.346	0.250	4.167	18.403
7	*Dodonaea viscosa*	Jarilla	1	0.175	2.629	0.019	1.869	0.250	4.167	8.665
8	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	1	0.263	3.944	0.028	2.804	0.250	4.167	10.914
9	*Ipomoea arborescens*	Casahuate	1	0.185	2.780	0.009	0.935	0.250	4.167	7.881
10	*Iresine angustifolia*	Arlomo	1	0.275	4.132	0.019	1.869	0.250	4.167	10.168
11	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	2	0.170	2.554	0.047	4.673	0.500	8.333	15.560
12	*Leucaena leucocephala*	Guaje	2	0.263	3.944	0.019	1.869	0.500	8.333	14.147
13	*Sida acuta*	Malvavisco	2	0.188	2.817	0.019	1.869	0.500	8.333	13.020
14	*ziziphus amole*	Amolillo	1	0.200	3.005	0.009	0.935	0.250	4.167	8.106
Total			**24**	**6.6557**	**100**	**1**	**100**	**6**	**100**	**300**

Tabla IV-40.índice de valor de importancia para el estrato suculentas del proyecto

No.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	APARICIONES	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
1	*Agave*	*Agave*	2	0.202	33.109	0.536	53.571	0.500	33.333	120.013
2	*cylindropuntia*	Chivisio	2	0.250	41.010	0.143	14.286	0.500	33.333	88.629
3	*opuntia decumbens*	Nopal de Culebra	2	0.158	25.882	0.321	32.143	0.500	33.333	91.358
	Total		**6**	0.610	100.000	1.000	100.000	1.500	100.000	300.000

REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS ÍNDICES DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DEL PROYECTO

El **Índice de valor de importancia (IVI),** permite comparar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal. De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbóreo del Sistema Ambiental, la especie con mayor peso ecológico es, ***Ipomoea arborescens***, y la especies con menor peso ecológico es la ***Senna.***

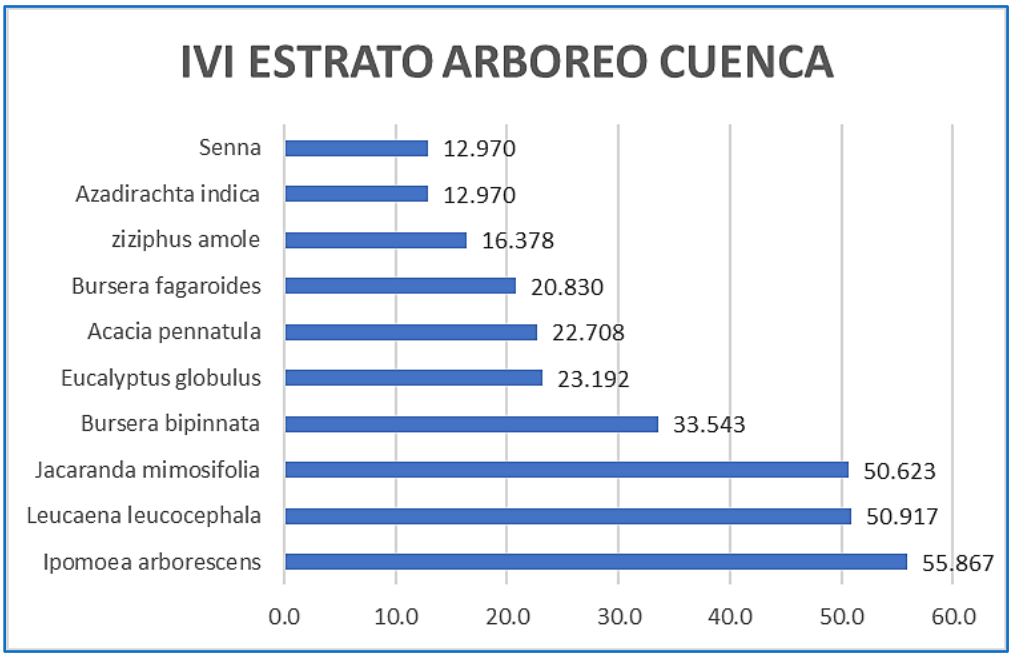


Ilustración IV-33. IVI para el estrato arbóreo del Sistema Ambiental

El **Índice de valor de importancia (IVI),** permite comparar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal. De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbustivo del Sistema Ambiental, la especie con mayor peso ecológico es, ***Acacia farnesiana***, y la especies con menor peso ecológico es la ***Ipomoea arborescens*.**



Ilustración IV-34. IVI para el estrato arbustivo del Sistema Ambiental

El **Índice de valor de importancia (IVI),** permite comparar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal. De acuerdo al estudio realizado para el estrato herbáceo del Sistema Ambiental, la especie con mayor peso ecológico es, ***Polypogon viridis***, y la especies con menor peso ecológico es la ***Asterace*.**

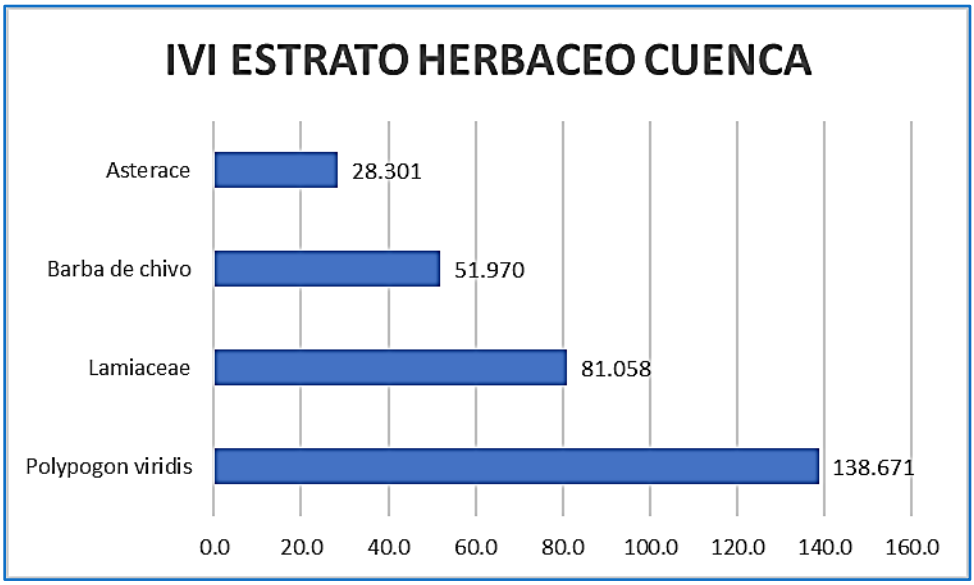


Ilustración IV-35. IVI para el estrato herbáceo del Sistema Ambiental

El **Índice de valor de importancia (IVI),** permite comparar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal. De acuerdo al estudio realizado para el estrato suculento del Sistema Ambiental, la especie con mayor peso ecológico es ***Agave*** y la especie en menos peso ecológico es ***Cylindropuntia.***

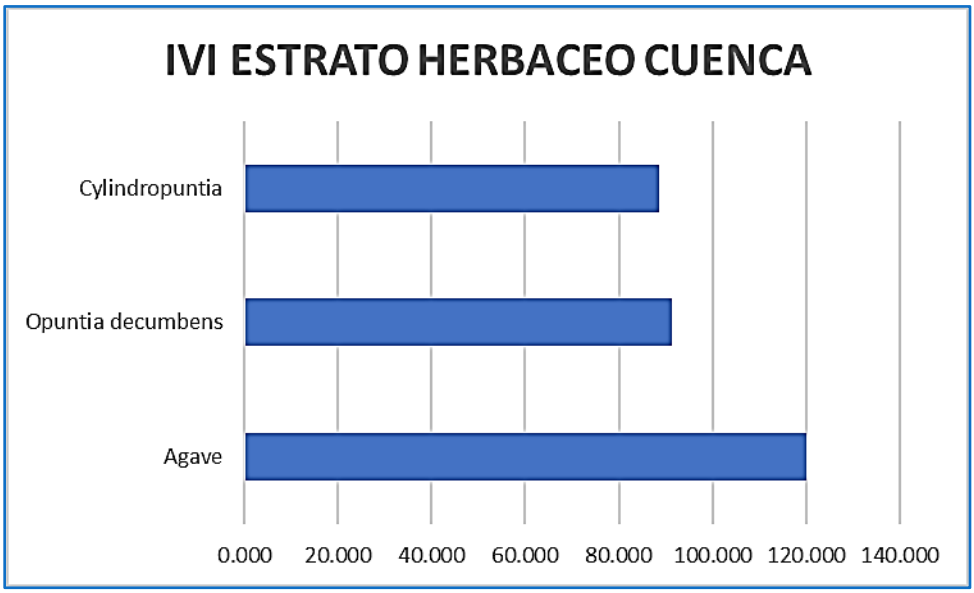


Ilustración IV-36. IVI para el estrato suculento del Sistema Ambiental

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 flora determinadas en el Sistema Ambiental.

Tabla IV-30. Listado flora del proyecto y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010

ARBÓREO			**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.**
No.	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	
1	*Acacia pennatula*	Huizache	Sin estatus
2	*Azadirachta indica*	Neem	Sin estatus
3	*Bursera bipinnata*	Copal santo	Sin estatus
4	*Bursera fagaroides*	Torote	Sin estatus
5	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto Azul	Sin estatus
6	*Ipomoea arborescens*	Casahuate	Sin estatus
7	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	Sin estatus
8	*Leucaena leucocephala*	Guaje	Sin estatus
9	Senna	Senna	Sin estatus
10	*ziziphus amole*	Amolillo	Sin estatus
ARBUSTIVO			**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.**
No.	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	
1	*Acacia farnesiana*	Espino blanco	Sin estatus
2	*Baccharis heterophylla*	Carbonero	Sin estatus
3	*Clematis montevidensis*	Barba de chivo	Sin estatus
4	*Bursera bipinnata*	Copal santo	Sin estatus
5	*Cordia*	Cordia	Sin estatus
6	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	Sin estatus
7	*Dodonaea viscosa*	Jarilla	Sin estatus
8	*Ehretia tinifolia*	Mandimbo	Sin estatus
9	*Ipomoea arborescens*	Casahuate	Sin estatus
10	*Iresine angustifolia*	Arlomo	Sin estatus
11	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	Sin estatus
12	*Leucaena leucocephala*	Guaje	Sin estatus
13	*Sida acuta*	Malvavisco	Sin estatus
14	*ziziphus amole*	Amolillo	Sin estatus
HERBÁCEO			**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.**
No.	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	
1	*Baccharis heterophylla*	Carbonero	Sin estatus
2	*Clematis montevidensis*	Barba de chivo	Sin estatus
3	*Iresine angustifolia*	Arlomo	Sin estatus
4	*Polypogon viridis*	Pasto	Sin estatus
SUCULENTAS			**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.**
No.	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	
1	*Agave*	*Agave*	Sin estatus
2	*cylindropuntia*	Chivisio	Sin estatus
3	*opuntia decumbens*	Nopal de Culebra	Sin estatus

El significado 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 presenta los índices de biodiversidad de flora del predo en comparación con el Sistema Ambiental, con la finalidad de dar cuenta que no se compromete la biodiversidad.

Tabla IV-41 Flora del predio en comparación con el S-A

Estrato	PREDIO	Valor	S-A	Valor
ARBOREO	ÍNDICE DE SIMPSON	0.156	ÍNDICE DE SIMPSON	0.214
	INDICE DE SHANNON	**2.065**	**INDICE DE SHANNON**	**1.716**
	HMAX= LnS	2.485	HMAX= LnS	2.303
	PIELOU J= H/HMAX	0.831	PIELOU J= H/HMAX	0.745
ARBUSTIVO	ÍNDICE DE SIMPSON	0.311	ÍNDICE DE SIMPSON	0.158
	INDICE DE SHANNON	**1.598**	**INDICE DE SHANNON**	**2.118**
	HMAX= LnS	2.485	HMAX= LnS	2.639
	PIELOU J= H/HMAX	0.643	PIELOU J= H/HMAX	0.803
HERBACEO	ÍNDICE DE SIMPSON	0.230	ÍNDICE DE SIMPSON	0.600
	INDICE DE SHANNON	**1.590**	**INDICE DE SHANNON**	**0.794**
	HMAX= LnS	1.792	HMAX= LnS	1.386
	PIELOU J= H/HMAX	0.888	PIELOU J= H/HMAX	0.573
SUCULENTO	ÍNDICE DE SIMPSON	0	ÍNDICE DE SIMPSON	0.411
	INDICE DE SHANNON	**0**	**INDICE DE SHANNON**	**0.977**
	HMAX= LnS	0	HMAX= LnS	1.099
	PIELOU J= H/HMAX	0	PIELOU J= H/HMAX	0.889

Una vez determinado los índices de biodiversidad, se realizó una comparación entre la Unidad de Análisis y el proyecto para cada uno de los estratos: para el estrato arbóreo que se evalúa con el índice de Shannon, se obtuvo como resultado que existe mayor diversidad en el **Predio** que en el **S-A,** con un 2.06 respecto a 1.7, Este índice requiere que todas las especies estén representadas en la muestra y es muy susceptible a la abundancia (Magurran, 1988). El índice esta más representado en el predio debido a que en este se encontraron más especies pero tres fueron

sembradas por el hombre, las cueles son ***Eriobotrya japónica*** -Nispero, ***Citrus reticulata*** – Mandarina y ***Persea americana Miller*** – Aguacate, por lo que **no forman parte de la vegetación naturas de la zona**, pero se consideraron en el análisis debido a la talla que presenta, anudado a esto el predio presenta mayor diversidad de especies, pero al considerar el número de individuos por especie se encuentra mejor representación en el Sistema Ambiental.

Para el estrato arbustivo que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el S-A de **2.11** que en el predio de con **1.59** lo que se da cuenta que las especies se encuentran más representadas en la Unidad de análisis, esto debido a que presenta mayor número de especies de las cuales se encuentran bien representadas en el número de individuos, se aprecia que predominan las especies secundarias en el predio, así como en el sistema Ambiental.

Para el estrato herbáceo que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe menor diversidad en el Sistema Ambiental de **0.79** y en el predio es de **1.59** esto debido a que en el predio se encontró un nuero de especies mayor al Sistema ambiental ya que en este predominan los pastos.

Para el estrato suculento que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en Sistema Ambiental con **0.97,** y el predio con cambio de uso de suelo de **0** debido a que la mayoría de las especies se encuentra en las áreas sin procesos de cambio por lo que se considera que están bien representadas en el sistema ambienta ya que son especies de lento crecimiento.

De acuerdo con el análisis se determinó que no se compromete la biodiversidad debido a que las especies encontradas en el predo en su mayoría son secundarias de serva Baja Caducifolia, estas especies son consideradas para la población como malezas, en el sistema ambiental se encontraron especies Más representativas y de lento crecimiento por lo que no habrá una afectación potencial a la flora.

Tabla IV-42 . Indicé de valor de importancia para el estrato arbóreo del S-A y predio

ARBÓREO		IVI Predio	IVI S-A
1	*Acacia farnesiana*	45	
2	*Solanum torvum*	8.75	
3	*Cestrum dumetorum*	60	
4	*Citrus reticulata*	8.75	
5	*Ehretia tinifolia*	13.75	
6	*Eriobotrya japonica*	18.75	
7	*Erythrina lanata*	11.25	
8	*Heliocarpus appendiculatus*	37.5	
9	*Jacaranda mimosifolia*	11.25	
10	*Leucaena leucocephala*	55	50.917
11	*Persea americana milller*	21.25	
12	*Ricinus communis*	8.75	
13	*Acacia pennatula*		22.708

ARBÓREO		IVI Predio	IVI S-A
14	*Azadirachta indica*		12.970
15	*Bursera bipinnata*		33.543
16	*Bursera fagaroides*		20.830
17	*Eucalyptus globulus*		23.192
18	*Ipomoea arborescens*		55.867
19	*Jacaranda mimosifolia*		50.623
20	*Senna*		12.970
21	*ziziphus amole*		16.378
ARBUSTIVO		**IVI Predio**	**IVI S-A**
1	Acacia farnesiana	116.6667	93.378
2	Cestrum dumetorum	38.8889	
3	Clematis montevidensis	13.8889	34.408
4	Croton ciliatoglandulifer	8.3333	18.403
5	Dracaena trifasciata	8.3333	
6	Baccharis heterophylla	8.3333	36.045
7	Heliocarpus appendiculatus	8.3333	
8	Iresine angustifolia	58.3333	10.168
9	Malpighia mexicana	8.3333	
10	Pistacia vera	13.8889	
11	Psidium guajava	8.3333	
12	Roystonea regia	8.3333	
13	*Bursera bipinnata*		20.268
14	*Cordia*		9.036
15	*Dodonaea viscosa*		8.665
16	*Ehretia tinifolia*		10.914
17	*Ipomoea arborescens*		7.881
18	*Jacaranda mimosifolia*		15.560
19	*Leucaena leucocephala*		14.147
20	*Sida acuta*		13.020
21	*ziziphus amole*		8.106
HERBÁCEO		**IVI Predio**	**IVI S-A**
1	Solanum torvum	23.0263158	
2	Iresine angustifolia	88.1578947	81.058
3	Polypogon viridis	65.1315789	138.671
4	Senna atomaria	23.0263158	
5	Solanum nigrum	33.5526316	
6	waltheria indica	67.1052632	
7	*Baccharis heterophylla*		28.301
8	*Clematis montevidensis*		51.970
SCULENTAS		**IVI Predio**	**IVI S-A**
1	*Agave*		120.013
2	*cylindropuntia*		88.629
3	*opuntia decumbens*		91.358

IV.2.2.2 Fauna

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

La fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en nuestro país está ampliamente representada, y la información sobre su distribución se ha presentado en diversas publicaciones (E. G. Howell y Webb 1995; Ceballos y Oliva 2005; Koleff *et al.,* 2008). Bajo esta perspectiva, en los estados del sureste de México se representan la mayoría de las especies de vertebrados, principalmente aves y mamíferos (Koleff *et al.,* 2008). El Estado de Oaxaca, en relación a vertebrados terrestres, el grupo de avifauna de Oaxaca representa cerca del 67% de especies que se encuentran en el país (Navarro *et al.,* 2004), mientras que la mastofauna se encuentra representada por más del 41% (Ceballos y Oliva 2005), y en el caso de la herpetofauna se presenta aproximadamente 35.7% en relación a la diversidad a nivel nacional (Casas-Andreu *et al.,* 1996). Destacando que, en todos los casos, estos porcentajes posicionan a Oaxaca como el estado más diverso de México.

Lo anterior resalta la importancia de Oaxaca en el contexto de la diversidad biológica en México. Esta alta diversidad, en parte, se debe a su gran variedad geológica, ya que cuenta con distintas unidades fisiográficas con características topográficas, geológicas, orográficas e hidrológicas que las convierten en áreas con condiciones diversas para muchas especies de vertebrados (Centeno-García 2004; Ortíz *et al.,* 2004).

A si como existen diversidad de vegetación se genera también una gran diversidad de fauna, principalmente aves que se desplazan y habitan en varias comunidades vegetales.

Dada la escasez de vegetación que se presenta en la región, además del avance de las actividades De crecimiento de la mancha urbana, la fauna que se encuentra en esta zona ha disminuido y ha sido desplazada a otras áreas donde aún se conserva la vegetación original.

Enseguida se presentan algunos nombres de la fauna que habita la región

Herpetofauna: Bejuquillo (*Imantodes cenchoa*) Víbora de cascabel (*Crotalus sculatus*), Lagartija escamosa de Mezquite (*Sceloporus grammicus*).

Avifauna: Perico (*Aratinga cunicularis*), Águila Negra Mayor (*Buteogallus anthracinus*) Garza (*Egretta thula*), Zanate Mexicano (*Quiscalus mexicanus*), Zopilote o carroñero común (*Coragyps atratus*), Golondrina Marina (*Sterna mexicana*).

Mastofauna: Tlacuache (*Dipelpis marsupiales*), Zorrillo (*Conepatus mesoleucus*), Mapache (*Procion lator*), Tejón (*Taxidea taxus*), Jabalí de collar (*Tayassu tajacu*), Liebre (*Lepus flavigularis),* Coyote (*Canis latrans*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Armadillo (*Dasypus novemincinctus*), Gato montés (*Oncifelis geoffroyi*) y Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*).

Respecto a la ictiofauna presente en la zona del Golfo de Tehuantepec y otros cuerpos de agua, se han reportado 222 especies de las cuales las más importantes que capturan los pescadores son: el camarón blanco (*Penaeus vannamei*), camarón azul (*P.stylirostris*), camarón café (*P.californiensis*), la Mojarra y Lisa.

En la zona del Golfo de Tehuantepec se pueden encontrar 5 especies de tortugas marinas como: la Tortuga Prieta (*Chelonia agassizzi*), Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricada*), Tortuga golfina (*Lepidochelys 177livácea*), Tortuga Laúd (*Dermochelyidae*) y la Tortuga Caguama (*Caretta Caretta*), las cuales se encuentran catalogadas por el CITES en el apéndice I como especies en peligro de extinción, es importante mencionar que estas especies no serán afectadas al realizar el proyecto, ya que debido a las actividades del puerto no se acercan y solamente se encuentran mar adentro.

Cabe destacar que la zona donde se realizara el proyecto, se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Oaxaca.

Para la obtención del listado de fauna dentro de la Microcuenca Hidrológico Forestal y área del proyecto se utilizó la siguiente metodología.

METODOLOGÍA

La metodología para el muestreo de fauna en la microcuenca hidrológico forestal 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).

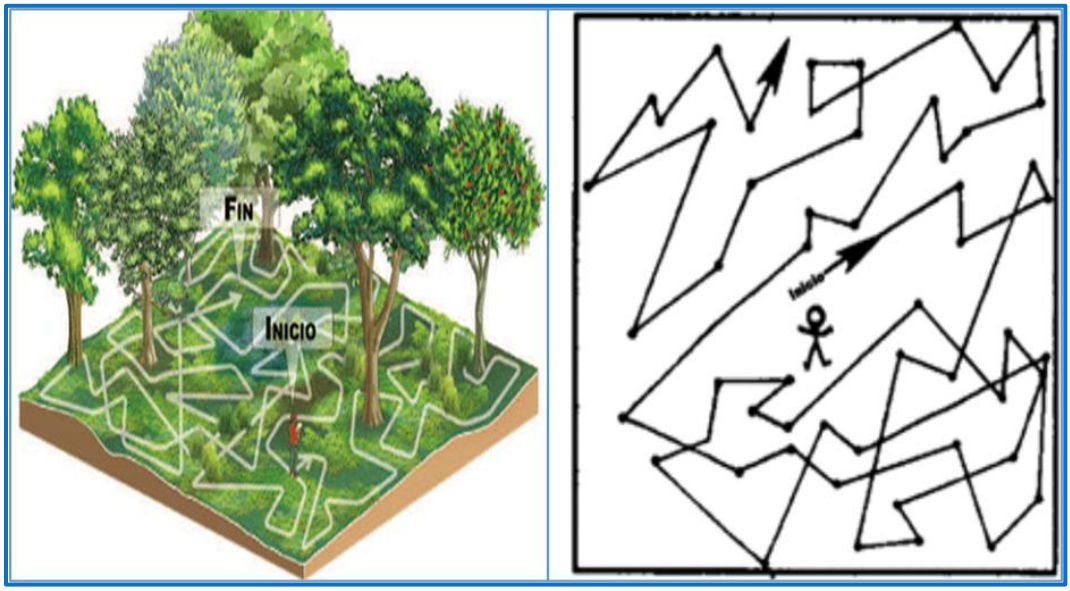


Ilustración IV-37 Recorrido aleatorio

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.

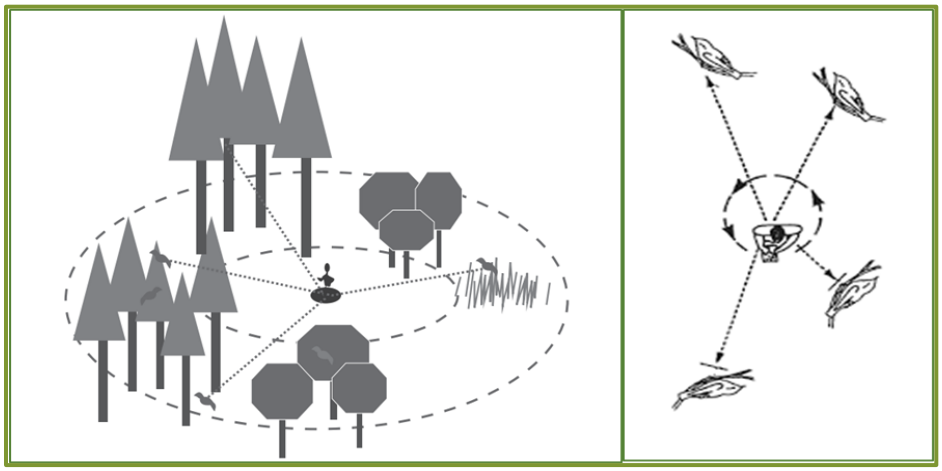


Ilustración IV-38 Puntos de conteo

- **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).

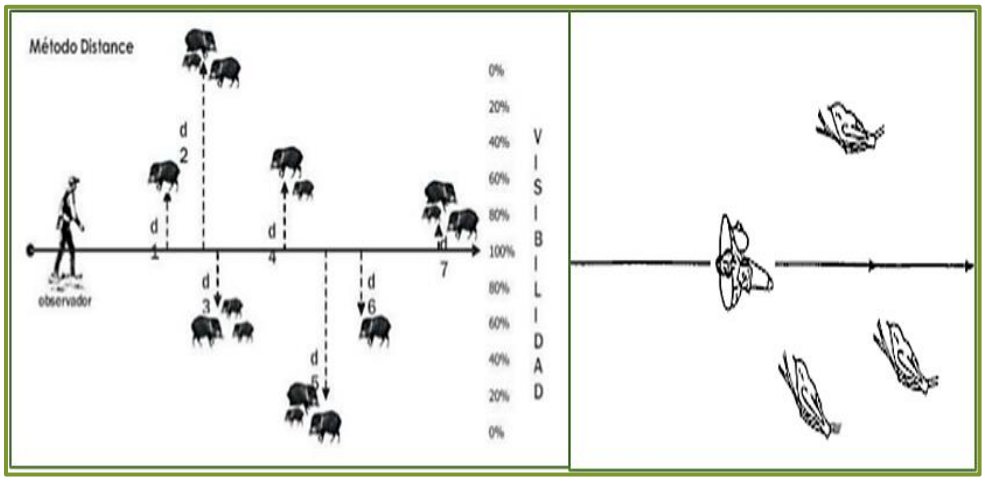


Ilustración IV-39 Transectos

- **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 de la cuenca, 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.

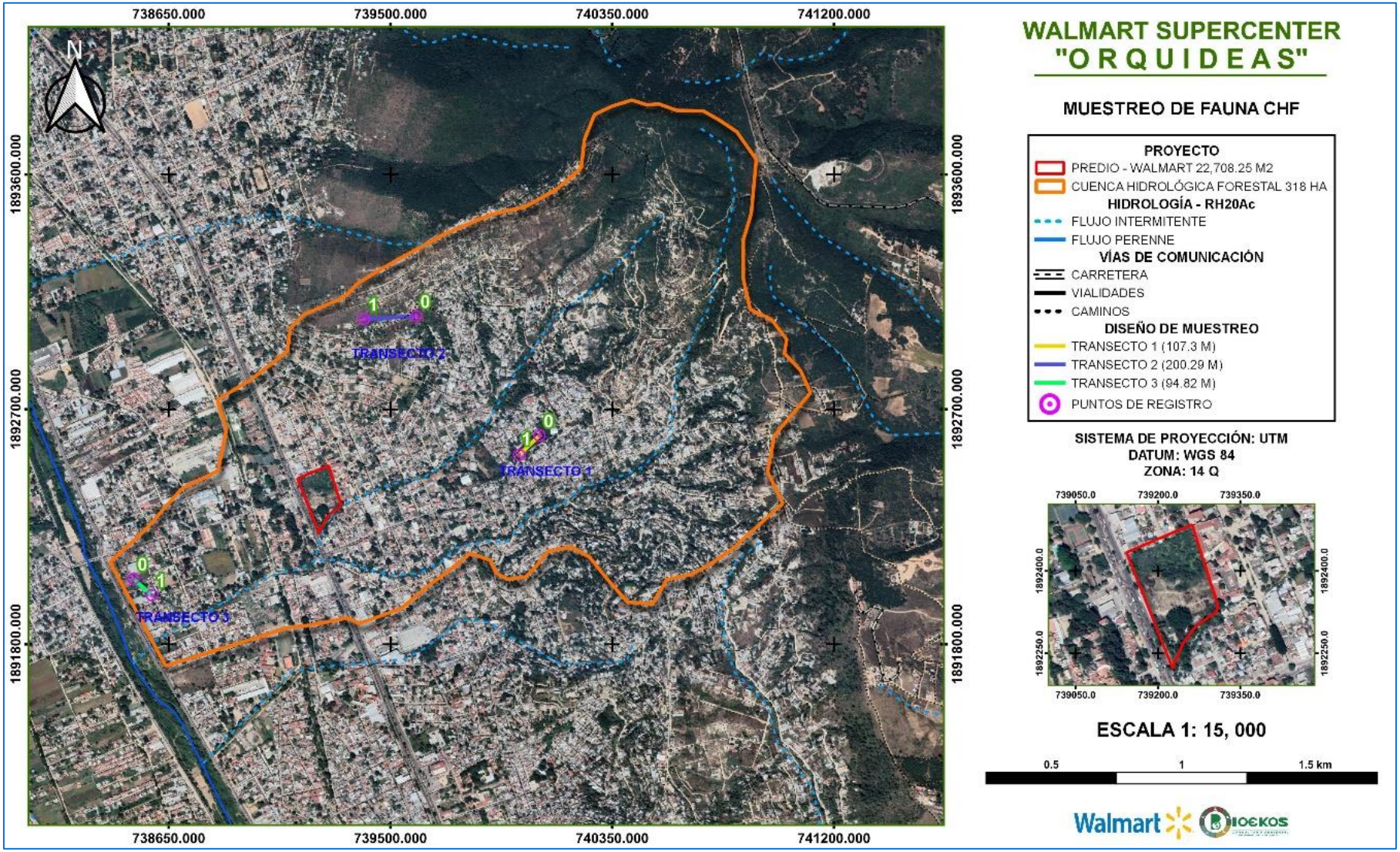


Ilustración IV-40 Muestreo de Fauna para la Cuenca

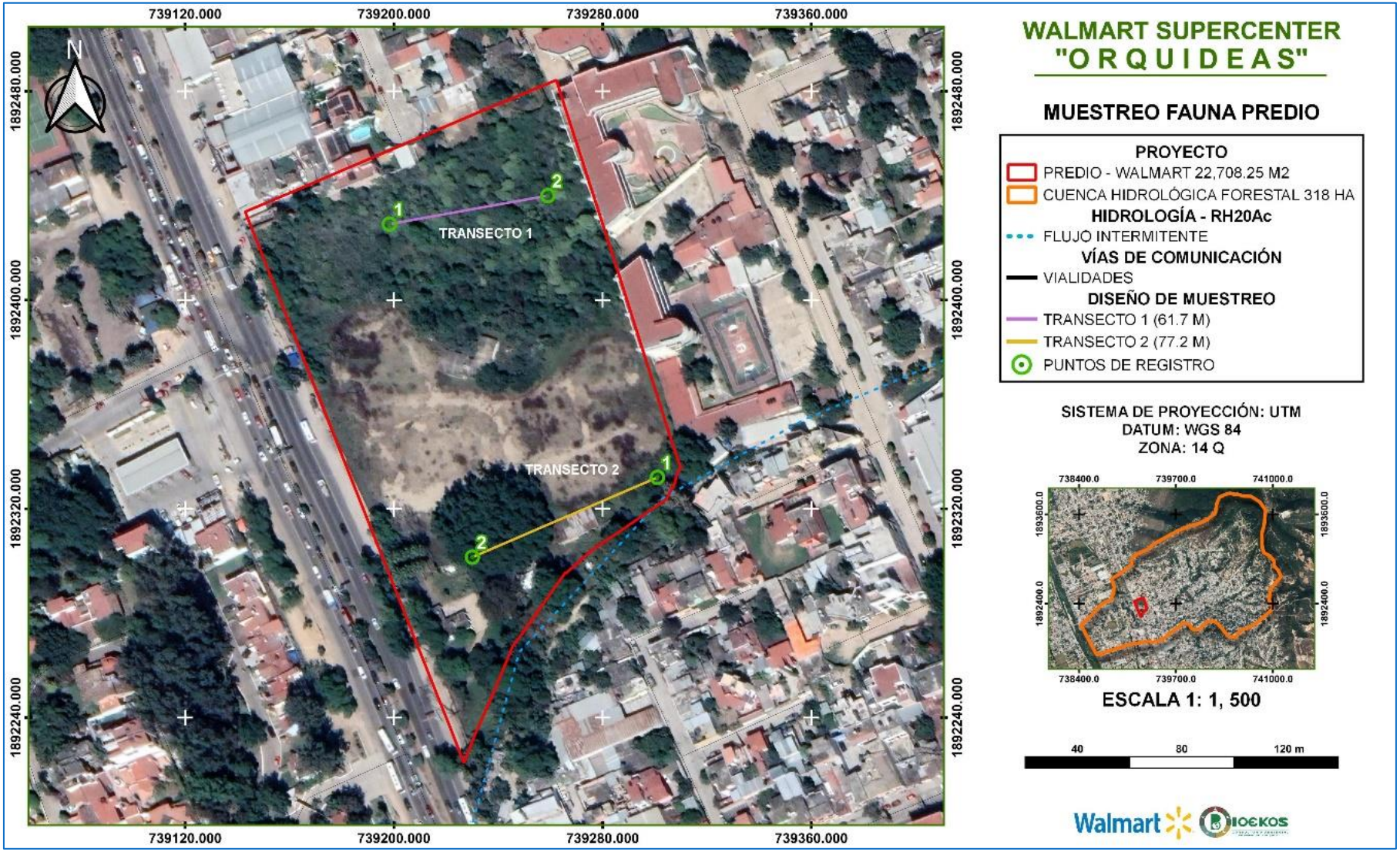


Ilustración IV-41 Muestreo de Fauna para el Predio

Tabla IV-43 Coordenadas de puntos de registro de fauna en la Cuenca

TREANSECTO	DISTANCIA (m)	VERTICE	X	Y
1	107.3	1	739992.852	1892525.329
		2	740071.00	1892599.00
2	200.29	1	739398.00	1893045.00
		2	739598.00	1893057.00
3	94.82	1	738585.0929	1891987.207
		2	738514.00	1892050.00

Tabla IV-44 Coordenadas de puntos de registro de fauna en el Predio

TRANSECTO	DISTANCIA (m)	VERTICE	X	Y
1	61.7	1	739198.238	1892429.096
		2	739259.00	1892440.00
2	77.2	1	739301.00	1892332.00
		2	739230.0539	1892301.439

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.

$$H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad \text{Siendo} \quad p_i = \frac{N_i}{N}$$

$$H \approx -3.3 \sum \left(p_i \cdot \log_{10} p_i \right)$$

N_i = número de individuos de la especie *i*.

N = número total de individuos.

Con frecuencia no es posible operar en la calculadora con log_2 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.

INDICE 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 a nivel Microcuenca para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna.

Tabla IV-45 . Riqueza y abundancia de la herpetofauna del S-A

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
1	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche Mexicano	8	0.2162	-1.5315	-0.3311	0.0467
2	*Anolis sericeus*	Abaniquillo Sedoso	5	0.1351	-2.0015	-0.2705	0.0183
3	*Aspidoscelis deppii*	Huico Siete Líneas	4	0.1081	-2.2246	-0.2405	0.0117
4	*Masticophis mentovarius*	Sabanera	2	0.0541	-2.9178	-0.1577	0.0029
5	*Rhinella horribilis*	Sapo Gigante	3	0.0811	-2.5123	-0.2037	0.0066
6	*Sceloporus grammicus*	Lagartija	6	0.1622	-1.8192	-0.2950	0.0263
7	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija de Árbol del Pacífico	9	0.2432	-1.4137	-0.3439	0.0592
TOTAL			37	1.0000	-14.4205	-1.8424	0.1717

Tabla IV-46 . Índice de biodiversidad para la herpetofauna

ÍNDICE DE SIMPSON	0.172
INDICE DE SHANNON	1.842
HMAX= LnS	1.946
PIELOU J= H/HMAX	0.947

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 **0.17** 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 **1.84** nos indica que el ecosistema presenta una **Alta**

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **94%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-47 . Riqueza y abundancia de la avifauna de la Unidad de Análisis

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
1	*Coragyps atratus*	Zopilote	25	0.266	-1.324	-0.352	0.071
2	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	6	0.064	-2.752	-0.176	0.004
3	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	15	0.160	-1.835	-0.293	0.025
4	*Columbina inca*	tortolita	8	0.085	-2.464	-0.210	0.007
5	*Crotophaga sulcirostris*	garrapatero	6	0.064	-2.752	-0.176	0.004
6	*Icterus gularis*	Calandria Dorso Negro Mayor	3	0.032	-3.445	-0.110	0.001

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
7	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	7	0.074	-2.597	-0.193	0.006
8	*Caracara cheriway*	Quebrantahuesos	4	0.043	-3.157	-0.134	0.002
9	*Passer domesticus*	Gorrion	16	0.170	-1.771	-0.301	0.029
10	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Pirirí	4	0.043	-3.157	-0.134	0.002
TOTAL			94	1.000	-25.253	-2.079	0.151

Tabla IV-48 . Índice de biodiversidad para la avifauna

ÍNDICE DE SIMPSON	0.151
INDICE DE SHANNON	2.079
HMAX= LnS	2.303
PIELOU J= H/HMAX	0.903

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 **0.151** 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 **2.07** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad Alta**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitabilidad del **90%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-49 Riqueza y abundancia de la mastofauna de la Unidad de Análisis

N° SPP	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Pi	Ln(Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^ 2)
1	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño	3	0.125	-2.079	-0.260	0.016
2	*Sciurus aureogaster*	Ardilla	2	0.083	-2.485	-0.207	0.007
3	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de campo	4	0.167	-1.792	-0.299	0.028
4	*Rattus rattus*	Rata negra	9	0.375	-0.981	-0.368	0.141
5	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago Frutero	4	0.167	-1.792	-0.299	0.028
6	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle Norteño	2	0.083	-2.485	-0.207	0.007
TOTAL			24	1.000	-11.614	-1.639	0.226

Tabla IV-50 . Índice de biodiversidad para la mastofauna

ÍNDICE DE SIMPSON	**0.226**
INDICE DE SHANNON	1.639
HMAX= LnS	1.792
PIELOU J= H/HMAX	0.915

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 **0.226** 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 **1.63** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **91%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Las especies de fauna reportadas para el Sistema Ambiental son principalmente las que se han acostumbrado a vivir con los asentamientos humanos ya que obtiene su alimento de las actividades agrícolas. Los mamíferos mayores se encuentran en áreas más inaccesibles donde se prevé no se causarán impactos por la ejecución del proyecto.

De los registros en campo tanto la diversidad como la abundancia de la fauna silvestre son mínimas debido a que las condiciones originales del ecosistema se encuentran completamente transformada por las actividades antropogénicas.

Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la fauna reportada para la Unidad de Análisis.

Tabla IV-51 Listado por grupo faunístico presente en la Unidad de análisis y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

HERPETOFAUNA			
1	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche Mexicano	Sin estatus
2	*Anolis sericeus*	Abaniquillo Sedoso	Sin estatus
3	*Aspidoscelis deppii*	Huico Siete Líneas	Sin estatus
4	*Masticophis mentovarius*	Sabanera	Sin estatus
5	*Rhinella horribilis*	Sapo Gigante	Sin estatus
6	*Sceloporus grammicus*	Lagartija	Sin estatus
7	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija de Árbol del Pacífico	Sin estatus
AVIFAUNA			
N°	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010**
1	*Coragyps atratus*	Zopilote	Sin estatus
3	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	Sin estatus
4	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Sin estatus
5	*Columbina inca*	tortolita	Sin estatus
6	*Crotophaga sulcirostris*	garrapatero	Sin estatus

7	*Icterus gularis*	Calandria Dorso Negro Mayor	Sin estatus
8	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	Sin estatus
9	*Caracara cheriway*	Quebrantahuesos	Sin estatus
10	*Passer domesticus*	Gorrion	Sin estatus
11	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Pirirí	Sin estatus
MASTOFAUNA			
1	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño	Sin estatus
2	*Sciurus aureogaster*	Ardilla	Sin estatus
3	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de campo	Sin estatus
4	*Rattus rattus*	Rata negra	Sin estatus
5	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago Frutero	Sin estatus
6	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle Norteño	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

No s encontraron especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies que se encontraron no se verán afectadas por la ejecución del proyecto ya que no se modificaran espacios para el desarrollo de estas especies, más bien se promoverá la reforestación que servirá como áreas de percha de las especies de aves con lo que se garantiza que las poblaciones no se verán reducidas en número, ni tampoco se va a eliminar alguna especie, con lo cual no se compromete la biodiversidad del lugar.

A continuación, se presentan lo resultado de las evaluaciones a nivel Predio para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna.

Tabla IV-52. Riqueza y abundancia de la herpetofauna 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	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche Mexicano	5	0.25	-1.38629436	-0.34657359	0.0625
2	*Anolis sericeus*	Abaniquillo Sedoso	4	0.2	-1.60943791	-0.32188758	0.04
3	*Rhinella horribilis*	Sapo Gigante	3	0.15	-1.89711998	-0.284568	0.0225

4	*Sceloporus grammicus*	Lagartija	6	0.3	-1.2039728	-0.36119184	0.09
5	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija de Árbol del Pacífico	2	0.1	-2.30258509	-0.23025851	0.01
TOTAL			20	1	-8.39941016	-1.54447952	0.225

Tabla IV-53. Índice de biodiversidad para la herpetofauna del Predio

ÍNDICE DE SIMPSON	**0.225**
INDICE DE SHANNON	1.544
HMAX= LnS	1.609
PIELOU J= H/HMAX	0.960

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 **0.25** 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 **1.54** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **96%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-54. 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	*pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	6	0.1875	-1.67397643	-0.31387058	0.03515625
2	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	10	0.3125	-1.16315081	-0.36348463	0.09765625
3	*Columbina inca*	tortolita	4	0.125	-2.07944154	-0.25993019	0.015625
4	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	4	0.125	-2.07944154	-0.25993019	0.015625
5	*Passer domesticus*	Gorrion	8	0.25	-1.38629436	-0.34657359	0.0625
TOTAL			32	1	-8.38230469	-1.54378919	0.2265625

Tabla IV-55. Índice de biodiversidad para la avifauna del Predio

ÍNDICE DE SIMPSON	**0.227**
INDICE DE SHANNON	1.544
HMAX= LnS	1.609
PIELOU J= H/HMAX	0.959

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 **0.27** 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 **1.54** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitabilidad del **95%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Tabla IV-56. 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	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño	1	0.14285714	-1.94591015	-0.27798716	0.02040816
2	*Rattus rattus*	Rata negra	4	0.57142857	-0.55961579	-0.31978045	0.32653061
3	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de campo	1	0.14285714	-1.94591015	-0.27798716	0.02040816
4	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle Norteño	1	0.14285714	-1.94591015	-0.27798716	0.02040816
TOTAL			7	1	-6.39734624	-1.15374194	0.3877551

Tabla IV-57. Índice de biodiversidad para mastofauna del Predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	**0.388**
INDICE DE SHANNON	1.154
HMAX= LnS	1.386
PIELOU J= H/HMAX	0.832

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 **1.15** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitabilidad del **83%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente.**

Las especies de fauna reportadas para el predio son principalmente las que se han acostumbrado a vivir con los asentamientos humanos ya que obtiene su alimento de las actividades agrícolas. Los mamíferos mayores se encuentran en áreas más inaccesibles donde se prevé no se causarán impactos por la ejecución del proyecto.

De los registros en campo tanto la diversidad como la abundancia de la fauna silvestre son mínimas debido a que las condiciones originales del ecosistema se encuentran completamente transformada por las actividades antropogénicas.

Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el predio

Tabla IV-58 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	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche Mexicano	Sin estatus
2	*Anolis sericeus*	Abaniquillo Sedoso	Sin estatus
3	*Rhinella horribilis*	Sapo Gigante	Sin estatus
4	*Sceloporus grammicus*	Lagartija	Sin estatus
5	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija de Árbol del Pacífico	Sin estatus
AVIFAUNA			
N°	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010**
1	*pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	Sin estatus
2	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Sin estatus
3	*Columbina inca*	tortolita	Sin estatus
4	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	Sin estatus
5	*Passer domesticus*	Gorrion	Sin estatus
MASTOFAUNA			
N°	**GENERO Y ESPECIE**	**NOMBRE COMUN**	**ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010**
1	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño	Sin estatus
2	*Rattus rattus*	Rata negra	Sin estatus
3	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de campo	Sin estatus
4	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle Norteño	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 ya que no se modificaran espacios para el desarrollo de estas especies, más bien se promoverá la reforestación que servirá como áreas de percha de las especies de aves con lo que se garantiza que las poblaciones no se verán reducidas en número, ni tampoco se va a eliminar alguna especie, con lo cual no se compromete la biodiversidad del lugar.

IV.2.3 Paisaje.

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

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

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

Descripción y definición de clases de la calidad visual.

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

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

Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

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

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

Tabla IV-59. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del servicio forestal de los estados unidos, 1974. (Modificada).

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

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

Criterios de calificación:

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

1. **Presencia hidrológica**. El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.

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

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

Tabla IV-60. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.

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

Según la metodología aplicada, arrojó una clase de calidad del paisaje media, este valor se obtuvo debido a que en el sitio del proyecto se encuentra en: una topografía con pendientes entre 12% y 45%, el cuerpo de agua permanente más cercano es el océano pacifico, la cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas, baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas y un Alta densidad humana por km^2, varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

IV.2.4.1 Demografía

Población total

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, efectuado por el INEGI, la población total del Municipio de Oaxaca de Juárez es de 270 955, de los cuales el 46.4% corresponde a la población masculina 125723 y el 53.6% corresponde a la población femenina 145232, con una relación hombres – mujeres de 86 hombres por cada 100 mujeres, la población total del Municipio representa el 6.6% con relación al número total de habitantes del estado.

Tabla IV-61. Datos de población en el municipio de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020.

POBLACIÓN	Oaxaca de Juárez
Población total	270 955
Población total hombres	125723
Población total mujeres	145232

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.

- La edad media es de 32, la mitad de la población tiene 32 años o menos.
- Existen 47 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva

Dinámica poblacional

El comportamiento demográfico que se ha presentado durante los últimos años en el Municipio de Oaxaca de Juárez ha sido creciente, del 2010 al 2020 se nota un incremento demográfico, debido principalmente a factores importantes como las vías de comunicación, lo cual ha permitido contar con los servicios básicos que una región necesita.

Tabla IV-62 Dinámica poblacional.

Periodo	2010	2015	**2020**
Población total	263357	264251	**270955**

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.

Estructura por sexo y edad

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020, efectuado por el INEGI, el Municipio de Oaxaca de Juárez presenta una estructura poblacional de la siguiente manera:

Tabla IV-63. Clases de edad

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total %
0-4	3.6	3.5	7.1
5-9	3.7	3.7	7.4

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total %
10-14	3.9	3.8	7.7
15-19	4.0	3.9	7.9
20-24	3.9	4.2	8.1
25-29	3.8	4.3	8.1
30-34	3.6	4.2	7.8
35-39	3.4	4.1	7.5
40-44	3.1	3.8	6.9
45-49	2.8	3.5	6.3
50-54	2.5	3.3	5.8
55-59	2.0	2.8	4.8
60-64	1.8	2.6	4.4
65-69	1.5	2.0	3.5
70-74	1.1	1.5	2.6
75-79	0.8	1.	1.8
80-84	0.5	0.7	1.2
85 mas	0.4	0.7	1.1
TOTAL	**46.4**	**53.6**	**100**

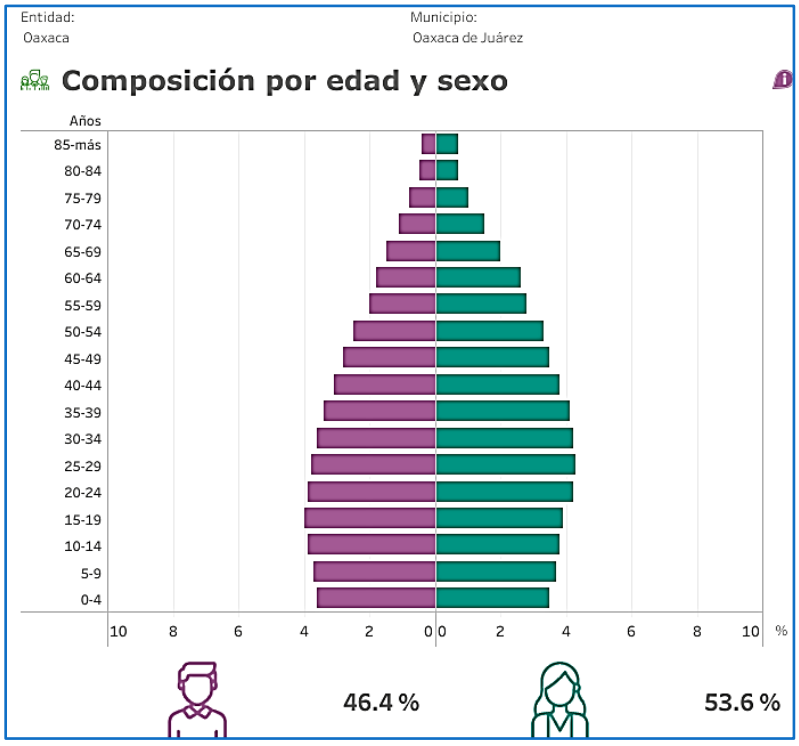


Ilustración IV-42 Composición por edad y sexo

Natalidad y mortalidad.

En el Municipio de Oaxaca de Juárez se reporta un total de 2802 de hijos nacidos para el año 2020 lo cual ocasiona que el crecimiento poblacional del Municipio sea una constante, como lo refleja el crecimiento poblacional, debido a las condiciones de salud por las que ha atravesado no solo el municipio de Oaxaca si no el mundo entero el número de nacimientos decreció respecto a los años anteriores como se aprecia en el siguiente gráfico.

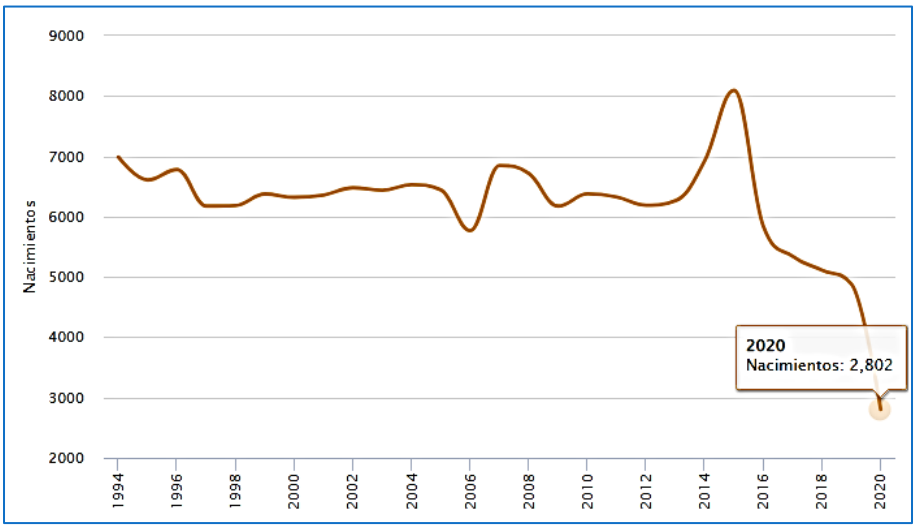


Ilustración ***IV-43 Natalidad en el año 2020***

- Las defunciones generales para el año 2020 son un total de 2447.

Migración

La inmigración se refiere al establecimiento de personas en un lugar diferente al que nacieron, pero dentro del país. Generalmente las personas llegan a otros Estados en busca de mejor oportunidad: de trabajo, de estudios, de servicios y de mejora en su calidad de vida. La forma tradicional de la inmigración era de las comunidades rurales a las grandes ciudades, pero ahora existen muchas formas de inmigración; personas que se cambian de una ciudad a otra, de una zona metropolitana a la ciudad o de una población rural a otra del mismo género, para el caso del municipio de Oaxaca de Juárez la principal causa de migración el por Familia seguido de Trabajo, el porcentaje de población inmigrante para el año 2020 el de 6.5%.

Vivienda

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 efectuado por el INEGI, el Municipio cuenta con viviendas y servicios públicos estructurados de la manera siguiente:

Tabla IV-64 Vivienda INEGI 2020.

VIVIENDAS	%
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.6
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	98..6
Total, de viviendas particulares habitadas	74526

Urbanización

Medios de Comunicación

Los medios de comunicación más importantes en el Municipio son: Televisión por cable, telefonía celular y convencional, radio de comunicación, internet.

Vías de Comunicación

El municipio tiene una conectividad vial con las carreteras internacionales 175 y 190 que atraviesan por el municipio, es importante señalar que el municipio de Oaxaca de Juárez es la capital del estado, porque la conectividad vial permite comunicarse a las diferentes regiones, así como para otros estados.

Salud

En el Municipio, la asistencia médica es proporcionada por Pemex, Defensa o Marina, esto de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020, realizado por el INEGI.

Tabla IV-65 Distribución según condición del derechohabiente

SERVICIOS DE SALUD	%
Seguro popular	26.4
PEMEX, SDN o SM	0.8
instituciones de servicios médicos privados	1.8
ISSSTE	20.3
IMSS	50.8

Educación

El Municipio posee una infraestructura para todos los niveles educativos que van desde el nivel de guarderías-preescolar, hasta el nivel medio superior y superior, presentando una alternativa para la población de la región, en áreas que pueden promover el desarrollo de la misma.

Tabla IV-66 . Nivel educativo

EDUCACIÓN	%
población de 15 años y más con instrucción media superior	23.6
población de 15 años y más con instrucción superior	35.8
población de 15 años y más con instrucción no especificada	0.2

Grupos Étnicos

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020, en el municipio de Oaxaca de Juárez, hablan alguna lengua indígena, principalmente el Zapoteco, en el caso de las lenguas zapotecas se hablan en el estado de Oaxaca, principalmente en los valles centrales, hacia la costa Pacífica en el sur.

El número total de la población de 5 años y más hablante de alguna lengua indígena es de 21449.

Actividad económica

El empleo dentro de las actividades económicas que ocupan el municipio para producir los bienes o proporcionar los servicios que hasta el momento se ofrecen en el municipio es insuficiente para cubrir la oferta de empleo que se tiene en el municipio. En general la situación económica del municipio, es un fiel reflejo de lo que acontece en los sectores más atrasados de la economía del estado.

Turismo

En Oaxaca de Juárez la actividad turística es alta, debido a que desde tiempos remotos se ha promovido la cultura que invitan al viajero, tanto nacional y extranjero a conocer y a vivir una experiencia rica en cultura y tradición, y que sobre todo los hace sentirse como en casa, el turismo es una de las fuentes principales de ingresos para el municipio.

Comercio

Se identifican pequeños y grandes comercios, destacándose las tiendas al por menor de emprendedores locales y al por mayor de cadenas nacionales, así como los servicios turísticos que se ofrecen a partir de guías de turistas improvisados.

Población económicamente activa

De acuerdo con cifras al año 2020 presentado por el INEGI, la población económicamente activa (PEA) de 12 años y as en el municipio de Oaxaca de Juárez es de 98.4%, de los cuales el 48.3% son mujeres y el 51.7 son Hombres, con una media del 65.4,

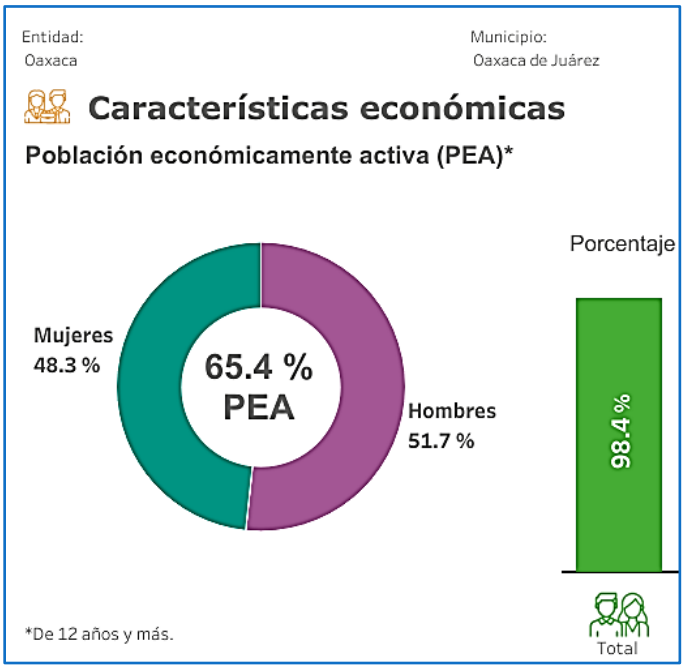


Ilustración IV-44 Población Económicamente Activa en el Municipio

IV.2.4.2 Factores socioculturales

Cultura:

Desde tiempos remotos, Oaxaca de Juárez ha sido el corazón de reunión de innumerables culturas que existen vigentes en el estado. Es una ciudad de gente noble y amigable, que tiene grandes talentos, que invitan al viajero, tanto nacional y extranjero a conocer y a vivir una experiencia rica en cultura y tradición, y que sobre todo los hace sentirse como en casa.

Para apreciar por qué Oaxaca es grande, sólo tienes que integrarte a sus maravillosas fiestas que resultan verdaderamente extraordinarias, que para beneplácito de los viajeros durante todo el año, en ellas se ve reflejado el corazón de su gente, es conocer la esencia misma del oaxaqueño, que muestra su algarabía en las Fiestas de Carnaval, que es respetuoso y solidario en las actividades de Semana Santa como la entrega de flores y poemas de amor a las jóvenes en los Viernes de Cuaresma en el paseo Juárez, El Llano y que es sumamente devoto y reflexivo con el Encuentro, el Vía Crucis, La Visita de las 7 Casas, La Crucifixión, Las Siete Palabras, el Descendimiento y por último el Pésame a la Virgen

En todo el mes de julio con las Fiestas del Lunes del Cerro y la Guelaguetza, sus actividades deportivas y folklóricas como la elección de la Diosa Centéotl, los desfiles de las Delegaciones, la presentación de "Donají La leyenda", los festivales de los Siete Moles, el Tejate y el Tamal, entre muchas otras. Experimenta la nostálgica alegría en las Fiestas de Todos los Santos y Fieles Difuntos, saboreando su rica gastronomía tradicional del Día de Muertos cuyos platillos son antiguas recetas familiares.

Tradicional Noche de Rábanos que se celebra cada 23 de diciembre, donde los hortelanos oaxaqueños exhiben ante el asombro de los visitantes su arte transformado en figuras de rábanos, flor inmortal y hojas de totomoxtle; las calendas con sus gigantes, faroles, marmotas y carros alegóricos que lucen de mil formas y colores.

Gastronomía:

La cocina oaxaqueña es una cocina regional de México, centrada en la ciudad de Oaxaca, capital del estado del mismo nombre situada en el sur de México. Al igual que el resto de la cocina mexicana, la comida oaxaqueña se basa en alimentos básicos como el maíz, frijol y chiles, pero hay una gran variedad de otros ingredientes y preparaciones de alimentos debido a la influencia de la variada geografía del estado y las culturas indígenas. En las características bien conocidas de la cocina incluyen ingredientes como el chocolate (a menudo bebido en una preparación caliente con especias y otros condimentos), quesillo, mezcal y chapulines con platos como tlayudas, tamales oaxaqueños y siete notables variedades de mole, botana típica como el Piedrazo. La cocina ha sido elogiada y promovida por expertos y es parte del atractivo para los turistas. En el municipio de Oaxaca está conformado por las diferentes culturas de las diferentes regiones, que convergen entre si generando una amplia y basta gastronomía.

Lugares turísticos

El municipio cuenta con diferentes lugares para visitar por mencionar algunos como:

- Andador Turístico
- Basílica de Nuestra Señora de la Soledad
- Catedral de Nuestra Señora de la Asunción
- Centro Cultural Santo Domingo
- Cerro del fortín
- Guelaguetza tradicional
- Jardín Histórico Etnobotánico
- Museo de los Pintores Oaxaqueños
- Museo de Arte Contemporáneo de Oaxaca (MACO)
- Museo de la Filatelia
- Museo Casa Juárez
- Museo Textil de Oaxaca
- Mercado de Artesanías
- Mercado Benito Juárez
- Mercado 20 de noviembre
- Teatro Macedonio Alcalá

Oaxaca es un lugar mágico, con una riqueza cultural muy amplia, lo que hace que sea uno de los destinos principales para los turistas nacionales y extranjeros.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

IV.2.5.1 Integración e interpretación del inventario 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 productivas del sector terciario.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua; además, se tomó en cuenta la calidad y conservación.

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

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

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

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

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

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

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

Tabla IV-67. Diagnóstico ambiental del SA.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto
Geoformas	Original	5	3
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	2
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	3
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	2
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	5	4
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	4
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	1
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura)	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
RESULTADOS			**20**

Tabla IV-68. Escala de calificación.

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

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental Media**, teniendo una geoforma que ha sido escasamente modificada, el suelo se encuentra moderadamente erosionado debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente los asentamientos humanos. Concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural.

IV.2.5.2 Síntesis del inventario ambiental

- ☑ La geología y tipo de suelo comparte características con los terrenos adyacentes y su flora y fauna ya han sido alteradas por actividades desarrolladas con anterioridad.
- ☑ Poca biodiversidad presente, comparada con otros terrenos de características similares fuera de la mancha urbana de la cabecera municipal.
- ☑ En el Predio no existe almacenaje de sustancias, materiales o residuos, cuyos lixiviados pudieran contaminar el suelo o subsuelo, incluyendo capacitores o transformadores que pudieran contener Bifenilos Policlorados.
- ☑ Dentro del predio existen especies arbóreas y herbáceas. No se localizaron especies que por sus características se incluyan en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ☑ Es una zona susceptible de desarrollo como un corredor comercial y de servicios, al que estarán asociadas vialidades secundarias, primarias y colectoras (estas últimas de flujo principal), que formarán una de las principales confluencias del municipio.

CAPITULO V

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Metodología para Identificar y Evaluar los impactos ambientales.

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

Considerando que la unidad espacial del SA alcanza una superficie de **318** hectáreas, y forma parte de la Región Hidrológica 20, Cuenca Rio Atoyac-B, Subcuenca Río Atoyac-Oaxaca de Juárez, donde las corrientes de agua perenne más importante son: el Río Atoyac.

En la caracterización del SA, se encontró que forma parte de la Sierra Madre del Sur, Sistema de Topoformas dominado por lomerío con llanuras, Valle de laderas tendidas con lomerío y Sierra alta compleja, el ecosistema donde se ubica el S.A presenta cambios en su composición original, esto debido a las actividades antropogénicas de la zona, principalmente los asentamientos humanos.

Considerando lo antes referido, se sabe que el proyecto incidirá sobre una unidad previamente modificada donde se hacen evidentes los elementos de cambio del ecosistema.

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

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

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

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

Un impacto puede ser positivo o negativo y se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio personal, valoración económica o social, entre otros criterios.

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

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

- Las características de los componentes del proyecto (Capitulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto (Capítulo III).
- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del área de influencia del proyecto (Capítulo IV).
- La información generada en los trabajos de campo y verificación (Capítulo II y IV).
- Métodos convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Identificación de Impactos Ambientales.

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

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

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

Sin embargo, para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, se consideran todas las etapas, con la finalidad de identificar los impactos que resultaron por las obras y actividades ya realizadas y las que faltan por realizar, esto con el objetivo de implementar las medidas de mitigación y compensación procedentes al proyecto.

Etapas del proyecto:

- Preparación del sito
- Construcción
- Operación y mantenimiento

MÉTODO MATRICIAL

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

La matriz de identificación de impactos negativos y positivos es una herramienta que se utiliza para la valoración del efecto potencial de las obras y actividades que se desarrollan para cada una de las etapas del proyecto sobre en los factores ambientales identificando los impactos mitigables y no mitigables. Para el caso que nos ocupa se determinaron **134** interacciones negativas y **28** positivas, y de las actividades se determinaron que **4** son mitigables y **5** no mitigables.

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

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

Los tipos de impactos a cuantificar se dividen en:

- *Impacto ambiental acumulativo* **(IA)**
- *Impacto ambiental relevante* **(IR)**
- *Impacto ambiental sinérgico*: **(IS)**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (***MATRIZ CUANTITATIVA – C***)

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

Tabla V-1. Magnitud de importancia de impactos.

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

MATRIZ CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (***MATRIZ D***)

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

MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS (***MATRIZ E***)

En ésta se concentrarán los resultados obtenidos de los impactos mitigados en la anterior matriz, de acuerdo a la magnitud con que se mitigó algunas interacciones se vuelven positivas y otras descienden su magnitud de impacto.

MATRIZ DE RESIDUALES (***MATRIZ F***)

Aquí se concentran los impactos negativos, los cuales siguen persistiendo aun después de ser mitigados, estos se les conoce como impactos residuales.

A esta matriz se realiza una sumatoria, el cual será el total de impactos que no se pudieron mitigar.

V.1.1 Indicadores de Impacto.

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

Tabla V-2. Características del escenario ambiental e indicadores de impacto a considerar.

ETAPA	ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	PARAMETRO AMBIENTAL
Preparación del sitio	-Desmonte y Despalme -Nivelación y compactación del terreno -Excavaciones	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	-Cimentación -Construcción de muros y columnas -Manejo de material pétreo, concretos y otros materiales de construcción - Instalaciones (eléctricas, hidráulicas, sanitarias) - Herrería, cancelería y Acabados	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	Agua	Generación de aguas residuales
		Aire	Ruidos
		Suelo	Generación de residuos
		Paisaje	Calidad estética
		Socioeconómico	Generación de empleos
			Economía local

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

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

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

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

Los indicadores cualitativos utilizados en esta metodología son:

a) *IMPACTO AMBIENTAL SINÉRGICO*

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

b) IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO.

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

c) IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO O RELEVANTE.

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

d) IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL.

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

e) IMPACTO NEGATIVO.

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

f) IMPACTO POSITIVO.

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

V.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto.

Agua:

De acuerdo con las visitas realizadas al sitio donde se pretende ejecutar el proyecto, se identifico

una corriente de condición intermitente colindante al Sureste del predio y tiene una longitud aproximada de 2200 m desde la zona alta de la cuenca hasta la colindancia con el predio.

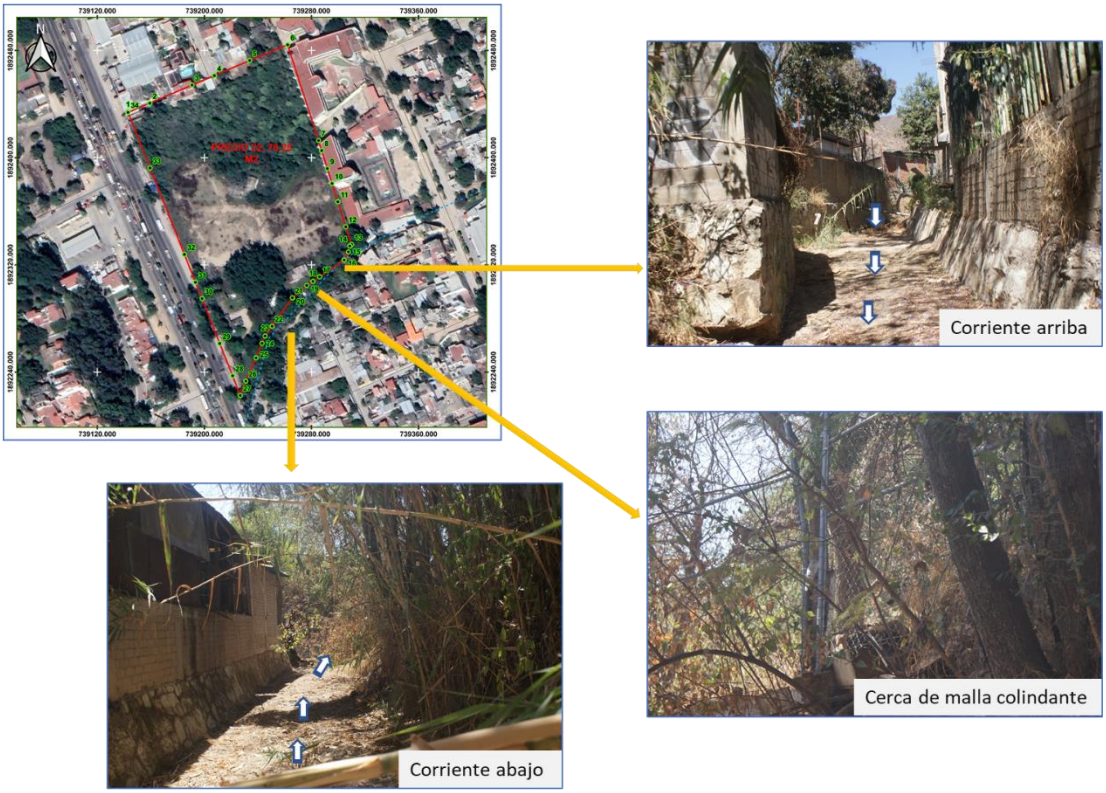


Ilustración V-1 Colindancia del predio al Oeste con Corriente Intermitentes

En lo que se refiere a aguas subterráneas, en la zona existen un manto acuífero denominado Valles Centrales, este acuífero no será afectado.

Emisiones atmosféricas:

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

Suelo:

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

Flora:

Durante la etapa de Preparación del sitio se prevén afectaciones a la vegetación significativas, cabe resaltar que predominan las especias secundarias propias de selva baja caducifolia.



Ilustración V-2 Flora representativa del Área del proyecto

Cabe señalar que las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán de forma gradual.

Fauna:

Debido a la operación del proyecto, la fauna Terrestre del sitio experimentará desplazamiento a áreas más conservadas, la avifauna identificada se ha acostumbrado a convivir con la presencia humana; las especies existentes en la zona de estudio no corre peligro de manera significativa por lo que la probable afectación a especies es mínima toda vez que en la zona propuesta existen altos procesos de cambio debido a la urbanización de la zona.



Ilustración V-3 Fauna Identificada en el área del proyecto

Residuos sólidos:

Los residuos que se generen serán principalmente de tipo doméstico (envolturas de comida, cartón, papel, plásticos) generados principalmente por los trabajadores por lo que se destinarán tambos o contenedores debidamente rotulados para la disposición de los residuos sólidos, el manejo de combustibles y aceites que se utilizará para la maquinaria será controlado ya que se le dará un mantenimiento en áreas habilitadas dentro de la población para el caso de los residuos líquidos se tiene previsto su adecuado depósito a fin de evitar contaminaciones y sean tratados de forma correcta.

Empleos generados.

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

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

Economía local.

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

Riesgo.

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

V.1.3 Criterios y Metodologías de Evaluación..

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

V.1.3.1 Criterios.

La utilización de solo impactos negativos dentro de la metodología tiene como propósito dar a conocer una situación más real en lo que se refiere al daño ambiental que se ocasionan por las distintas obras o actividades de cualquier tipo de proyecto en los diferentes ecosistemas existentes, y también que a través de los resultados obtenidos de la evaluación observar que se puede llegar a mitigar en su totalidad los impactos que afectan el medio haciendo constar que es imposible llegar a resultados positivos en algunas actividades ya que estas afectan en gran relevancia al medio. Y no olvidando que toda actividad antropogénica dentro de cualquier ambiente siempre alterará y afectará su entorno ecológico.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

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

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

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

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

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

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN.

Para facilitar la interpretación sistemática de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la técnica matricial de Leopold y el sistema de matrices modificadas, mismas que se diseñaron específicamente para realizar la evaluación del impacto ambiental de este proyecto, a continuación, se construyen y presentan los cuadros resumen correspondientes.

De acuerdo a la sumatoria obtenida de la **Matriz C** - General de Identificación de Impactos Negativos (Cuantitativa) el dato final es de **--351**, el cual se encuentra en el intervalo que va (-176) a (–351); por lo tanto, el impacto del proyecto sobre el medio se considera como un impacto de **RANGO MEDIO BAJO**. Cabe mencionar que casi la totalidad de los efectos son temporales y, por su naturaleza y limitada magnitud, son absorbidos por la naturaleza en el corto plazo.

Este resultado se utilizó para comparar intervalos de acuerdo a la escala de calificación que se manejó que fue del 1 al 5.

Los resultados obtenidos se ajustaron para obtener el siguiente tabulador:

Tabla V-3. Tabulador de resultados.

N	RANGO DE CLASE		NIVEL DEL IMPACTO AMBIENTAL
	DEL	AL	
1	-1	-175	IMPACTO BAJO
2	**-176**	**-351**	**IMPACTO MEDIO BAJO**
3	-352	-527	IMPACTO MEDIO
4	-528	-703	IMPACTO MEDIO ALTO
5	-704	-880	IMPACTO ALTO

N: Número de rangos de clases.

Cada intervalo tiene valor dado al cual se le asignó el nivel de impacto que representa de acuerdo al valor que se obtuvo.

V.1.3.3 Resultados del método matricial.

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

Se identificaron tres etapas del proyecto: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.

Las matrices utilizadas fueron:

Matriz General de Identificación de Impactos (Cualitativa A).

Se calificaron como impactos positivos y negativos.

Tabla V-4. Matriz general de impactos.

Número de actividades	**9**
Numero de características	**18**
Impactos positivos	**28**
Impactos negativos	**134**

Tabla V-5. Matriz A. Matriz general de identificación de impactos (cualitativa).

MATRIZ A. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (CUALITATIVA)																				
SIMBOLOGIA (-) = IMPACTO NEGATIVO (+) = IMPACTO POSITIVO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES														MEDIO SOCIOECONOMICO			DETERMINACIÓN	
		MEDIO ABIÓTICO											MEDIO BIÓTICO							
		AGUA				ATMOSFERA			SUELO				FAUNA		FLORA					
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA	MITIGABLE	NO MITIGABLE
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte y Despalme	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
	Nivelación y compactación del terreno	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
	Excavaciones	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
CONSTRUCCION	Cimentación	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
	Construcción de muros y columnas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
	Manejo de material pétreo, concretos y otros materiales de construcción	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
	Instalaciones (eléctricas, hidráulicas, sanitarias y acabados)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
	Herrería, cancelería y Acabados.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)		
ABANDONO	NO APLICA																				

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

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

Se identificaron **16** impactos relevantes y **7** sinérgicos negativos, todos los demás son impactos acumulativos. La mayoría de impactos positivos se centra en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos, aumento de la economía local y a la mejora de la infraestructura urbana.

Tabla V-6. Matriz B. Matriz general de identificación de tipos de impacto (cualitativa).

MATRIZ B. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE TIPOS DE IMPACTO (CUALITATIVA)																			
SIMBOLOGIA IA = IMPACTO ACUMULATIVO IR = IMPACTO RELEVANTE IS = IMPACTO SINÉRGICO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES																	
		MEDIO ABIÓTICO											MEDIO BIÓTICO				MEDIO SOCIOECONOMICO		
		AGUA				ATMOSFERA			SUELO				FAUNA		FLORA				
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRÁULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte y Despalme	IR	IA	IR	IA	IA	IS	IA	IS	IR	IA	IA	IR	IS	IR	IS	IA	IA	IA
	Nivelación y compactación del terreno	IR	IA	IR	IA	IA	IR	IA	IA	IS	IA	IR	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
	Excavaciones	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IR	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
CONSTRUCCION	Cimentación	IA	IA	IS	IA	IA	IA	IA	IA	IS	IA	IA	IA	IR	IA	IR	IA	IA	IA
	Construcción de muros y columnas	IR	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IR	IR	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
	Manejo de material pétreo, concretos y otros materiales de construcción	IR	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
	Instalaciones (eléctricas, hidráulicas, sanitarias y acabados)	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
	Herrería, Cancelería y Acabados.	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
ABANDONO	NO APLICA																		

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

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

Tabla V-7. Matriz de identificación de impactos negativos.

Número de actividades	**9**
Numero de características	**18**
Total, de impactos negativos	**134**
Interacciones totales	**162**
Máximo total de impactos	**351**
Etapa de preparación del sitio	**137**
Etapa de construcción	**183**
Etapa de operación y mantenimiento	**31**

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

Tabla V-8. Matriz C. Matriz general de identificación de impactos negativos (cuantitativa).

MATRIZ C. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (CUANTITATIVA)																		
SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES															TOTAL, POR ACTIVIDAD	TOTAL, POR ETAPA
		MEDIO ABIOTICO																
		AGUA				ATMOSFERA			SUELO				FAUNA		FLORA			
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA		
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte y Despalme	-4	-3	-4	-3	-4	-4	-3	-4	-3	-2	-2	-4	-4	-5	-5	-54	-137
	Nivelación y compactación del terreno	-4	-3	-4	-2	-4	-3	-3	-4	-5	-4		-3	-3	-3	-3	-48	
	Excavaciones	-3	-2	-3	-2	-3	-3	3	-3	-3	-3	-3	-2	-3	-2	-3	-35	
CONSTRUCCIÓN	Cimentación	-4	-4	-3	-3	-4	-4	-3	-3	-4	-3	-2	-2	-3	-2	-3	-47	-183
	Construcción de muros y columnas	-3	-2	-3	-3	-4	-4	-3	-4	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-3	-43	
	Manejo de material pétreo, concretos y otros materiales de construcción	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-3	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-39	
	Instalaciones (eléctricas, hidráulicas, sanitarias)	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-2	-28	
	Herrería, cancelería y Acabados.	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-26	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-31	-31
ABANDONO	NO APLICA																	
TOTAL		-27	-22	-25	-22	-28	-30	-18	-25	-27	-22	-16	-19	-23	-21	-26	-351	

Matriz con Medidas de Mitigación (Matriz D)

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

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

.

Tabla V-9. Matriz D. Matriz general con medidas de mitigación (cuantitativa)

MATRIZ D. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACION CON MEDIDAS DE MITIGACION (CUANTITATIVA)																
SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES														
		MEDIO ABIÓTICO												MEDIO BIÓTICO		
		AGUA				ATMOSFERA			SUELO				FAUNA		FLORA	
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte y Despalme	-4/3	-3/3	-4/3	-3/3	-4/3	-4/3	-3/2	-4/3	-3/3	-2/2	-2/2	-4/3	-4/3	-5/4	-5/3
	Nivelación y compactación del terreno	-4/3	-3/3	-4/3	-2/2	-4/3	-3/2	-3/2	-4/3	-5/4	-4/4		-3/3	-3/3	-3/3	-3/3
	Excavaciones	-3/3	-2/2	-3/2	-2/2	-3/3	-3/2	-3/3	-3/3	-3/2	-3/3	-3/3	-2/2	-3/3	-2/2	-3/3
CONSTRUCCION	Cimentación	-4/3	-4/3	-3/2	-3/3	-4/3	-4/3	-3/2	-3/2	-4/3	-3/3	-2/2	-2/2	-3/2	-2/2	-3/3
	Construcción de muros y columnas	-3/2	-2/2	-3/2	-3/3	-4/3	-4/3	-3/2	-4/3	-3/2	-3/2	-2/1	-2/2	-2/2	-2/2	-3/3
	Manejo de material pétreo, concretos y otros materiales de construcción	-3/3	-2/2	-2/2	-3/3	-3/3	-3/3	-3/3	-2/2	-3/3	-2/2	-3/3	-2/2	-2/2	-3/3	-3/3
	Instalaciones (eléctricas, hidráulicas, sanitarias y acabados)	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-3/3	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-1/1	-1/1	-2/2	-1/1	-2/2
	Herrería, cancelería y Acabados.	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-3/3	-2/2	-1/1	-2/2	-1/1	-1/1	-1/1	-2/2	-1/1	-2/2
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-3/3	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2
ABANDONO	NO APLICA															

Matriz General de Resultados (Matriz E)

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

Tabla V-10. Matriz E. Matriz general de resultados (cuantitativa).

MATRIZ E. MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS (CUANTITATIVA)																	
SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES															TOTAL
		MEDIO ABIOTICO											MEDIO BIOTICO				
		AGUA				ATMOSFERA			SUELO				FAUNA		FLORA		
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte y Despalme	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-2	-12
	Nivelación y compactación del terreno	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0		0	0	0	0	-7
	Excavaciones	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-3
CONSTRUCCION	Cimentación	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	-9
	Construcción de muros y columnas	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-9
	Manejo de material pétreo, concretos y otros materiales de construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Instalaciones (eléctricas, hidráulicas, sanitarias y acabados)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Herrería, cancelería y Acabados.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABANDONO	NO APLICA																
TOTAL		-4	-2	-5	0	-4	-5	-4	-4	-4	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-40

Matriz de Residuales (Matriz F)

Tabla V-11. Matriz F.

Etapa de preparación del sitio	**-22**
Etapa de construcción	**-18**
Etapa de operación	**0**
Total	**-40**

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

Tabla V-12. Matriz F. Matriz general de impactos residuales (cuantitativa).

MATRIZ F. MATRIZ DE RESIDUALES (CUANTITATIVA)																		
SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES															TOTAL, POR ACTIVIDAD	TOTAL, POR ETAPA
		MEDIO ABIOTICO											MEDIO BIOTICO					
		AGUA				ATMOSFERA			SUELO				FAUNA		FLORA			
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	RIQUEZA	ABUNDANCIA	RIQUEZA	ABUNDANCIA		
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte y Despalme	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1	-2	-12	-22
	Nivelación y compactación del terreno	-1		-1		-1	-1	-1	-1	-1							-7	
	Excavaciones			-1			-1			-1							-3	
CONSTRUCCION	Cimentación	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1				-1			-9	-18
	Edificación (Construcción de muros y columnas, lozas y pisos)	-1		-1		-1	-1	-1	-1	-1	#	-1					-9	
TOTAL		-4	-2	-5	0	-4	-5	-4	-4	-4	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-40	-40

PREPARACIÓN DEL SITIO.

Tabla V-13 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 ahuyentamientos. El equipo y herramienta utilizados en esta esta etapa del proyecto son: motosierras, machetes y hachas. 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 ni cuerpos de agua de condición perenne, la más cercana está a 300 m al Oeste
Corrientes intermitentes	El predio colinda con una corriente de condición intermitente al sureste, cabe resaltar que se encuentra canalizada debido a que se encuentra en una zona urbana colíndate también con casas unifamiliares.
 *Ilustración V-4 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.
Vibraciones	Las vibraciones por el movimiento de la maquinaria y vehículos en general serán causante del ahuyenta miento de la poca fauna silvestre.
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 composteará 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, así como zonas federales, como se ha mencionado en el área de proyecto según la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI se encuentra dentro de una zona catalogada como Asentamiento Humanos, según fuentes vectoriales de CONABIO en su carta de vegetación potencial en la zona del proyecto existe una vegetación de Bosque Tropical Caducifolio según la clasificación de Rzedouwski mismo que se comprobó con la visita a campo ya que en la zona existen en su mayoría arboles de taya mediana espinosos.
Paisaje	El impacto a este componente será acumulativo ya que en la zona dominan casas habitación, plazas y supermercados
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 Oaxaca de Juárez 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-14 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 alejado de corrientes perennes, el cual no genera conflicto con el proyecto.
Corrientes intermitentes	El predio colinda con una corriente de condición intermitente al sureste.
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 localidad por la demandade empleo que se generará.
Economía regional	Para esta etapa del proyecto de forma general no contribuirá directamente a la economía regional.

ETAPA DE OPERACION

Tabla V-15 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 corrientes perennes.
Corrientes intermitentes	Como se ha mencionado en el polígono no existen corrientes de condición intermitente, pero en las colindancias al sureste si
Aguas residuales	Se generarán aguas residuales ocasionado por las necesidades fisiológicas de las viviendas del complejo de desarrollo para lo cual se conectará con la red de drenaje existente en la zona.
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

CAPITULO VI

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental se define a las medidas de prevención y mitigación como "el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad.

Por lo que una vez que se hayan identificado los impactos de acuerdo a las actividades de las diferentes etapas del proyecto se procederá a determinar las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales generados.

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

A continuación, se presentan las medidas a aplicar en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto.

VI.1.1 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:

- Desmonte y despalme.
- Nivelación y compactación del terreno
- Excavaciones

La actividad de desmonte y el despalme es la que mayor impacto tienen en el medio ambiente, debido a la remoción 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.1.1.1 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 perenne, al sureste del predio colinda con una corriente de condición intermitente.

Tabla VI-1 Acciones para controlar afectaciones al agua en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Descripción de la medida
habilitar letrinas móviles	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.
Evitar la generación de lixiviados	Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir aún más la calidad del agua del sistema ambiental.
Evitar descargas o depósitos de materiales de construcción o producto del despalme	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.
Medidas de Mitigación	**Descripción de la medida**
Creación de áreas verdes	En el predio de estudio se promoverá la creación de áreas verdes que incidan en la recarga natural de los mantos acuíferos.

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	Descripción de la medida
Despalme de forma gradual	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.
Estará prohibido la quema o fumigación con productos químicos	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.
Instalación de Contenedores rotulados	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.
Medidas de mitigación	**Descripción de la medida**
disminuir la generación de polvos fugitivos	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.
Reutilización de material de excavación	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.

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	Descripción de la medida
El uso del fuego quedará estrictamente prohibido	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.
Convenio con el municipio para retirar los residuos del sitio	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.
Silenciadores en los equipos de combustión interna	Los equipos de combustión interna utilizados tendrán equipo de silenciadores para minimizar en su mayoría los ruidos generados y contarán con programa de mantenimiento, reduciendo con esto las emisiones de humos y olores producto de una combustión deficiente de hidrocarburos.
Medidas de mitigación	**Descripción de la medida**
Riego en zonas de trabajo	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.

VI.1.1.2 Medio Biótico.

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 22,708.25 m^2. Y se pretende una reforestación de una superficie total de aproximada de 1 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	Descripción de la medida
Instalación de letreros preventivos	Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la flora.

Medidas de prevención	Descripción de la medida
Platicas 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 pláticas se deberán de proporcionar al inicio de las actividades.
Desmonte gradual	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.
Medidas de mitigación	**Descripción de la medida**
Rescate de flora silvestre	Consiste en la extracción, previo al inicio del desmonte, de especies vegetales susceptibles de ser rescatadas, seleccionadas por sus características y valores de importancia de acuerdo con distintos criterios como son: capacidad de ornato, alimento potencial para la fauna, talla y estado de madurez, etc.; aplicando diferentes técnicas y métodos de rescate, para evitar que el proceso de cambio de uso de suelo, afecte en forma directa a la flora asociada al predio.
Reutilización de material vegetal	La vegetación producto del desmonte se picará y se incorporará en áreas verdes así como parte de la capa orgánica vegetal existente, a fin de enriquecer el suelo con la materia orgánica generada.
Implementación de programa de educación ambiental	El propósito del programa es concientizar a toda la comunidad educativa sobre los problemas ambientales y fomentar interés para el cuidado del medio ambiente, así como impartir los conocimientos para el mejoramiento del entorno
Implementar un programa de rehabilitación con especies nativas de la zona	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

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	Descripción de la medida
Rescate de fauna silvestre	Consiste en la ejecución de un programa de rescate enfocado a la protección de la fauna silvestre, por lo tanto, en él se contemplarán acciones que favorezcan el libre desplazamiento de las especies encontradas en cada uno de los procesos que implica el cambio de uso de suelo, además, también contempla el uso de técnicas de ahuyentamiento, así como técnicas de captura y traslado de individuos que así lo requieran. Su ejecución consiste en la aplicación de diferentes técnicas y métodos de rescate, aplicados a un grupo faunístico en particular, para evitar que el cambio de uso de suelo afecte en forma directa a la fauna asociada al predio. En todas las etapas del proyecto se prohibirá cualquier tipo de aprovechamiento o afectación a la fauna silvestre y se evitará el sacrificio de la fauna que quede expuesta durante los trabajos de construcción y/u operación.
Prohibición de capturar o recolectar cualquier especie de fauna	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.
Realización de campañas de difusión y concientización	Se hará una difusión y concientización sobre la importancia de la conservación de la fauna en los ecosistemas
Instalación de letreros preventivos	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	Descripción de la medida
Evitar los tiraderos de basura a cielo abierto	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.
Prohibir el depósito o traslado de los residuos en áreas no autorizadas.	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 la poligonal del proyecto, así como la zona federal	Se respetará y verificará la poligonal del proyecto, así como la zona federal 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.1.2 Etapa de Construcción

En esta etapa se realizarán 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.

La etapa de construcción está conformada por 5 actividades

- Cimentación
- Construcción de muros y columnas
- Manejo de material pétreo, concretos y otros materiales de construcción
- Instalaciones (eléctricas, hidráulicas, sanitarias)
- Herrería, cancelería y Acabado

VI.1.2.1 Medio Abiótico.

Agua.

Como se ha mencionado en el predio no existen corrientes de agua, al sureste existe una corriente de condición intermitente colindante.

Tabla VI-7 medidas de control de impactos al agua en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Descripción de la medida
Instalación de sanitarios portátiles	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.

No se realizará el mantenimiento de la maquinaria en lugares no establecidos	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.
Preparación de concreto en zonas de construcción	La preparación de concreto se deberá realizar dentro del predio donde se construye el proyecto, evitando cualquier derrame de concreto, accidental o por descuido.
Disminución de movilidad de partículas por acción del viento	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
Medidas de mitigación	**Descripción de la medida**
Protección de material susceptibles de erosión hídrica o eólica	Se Protegerá 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 acamellonamiento del para su posterior rehusó en la zona.
Implementación de un programa de mantenimiento de todos sus equipos con motor de combustión interna	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.

Suelo

Tabla VI-8 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de construcción

Medidas de prevención	**Descripción de la medida**
Reutilización de material de excavaciones	El material excedente de las excavaciones se utilizará para nivelar y formación de barreras de protección a otros terrenos sensibles a la erosión.
Elaboración de concreto dentro de zonas de construcción	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
Instalación de contenedores rotulados	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.
sanitarios portátiles	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.
Medidas de mitigación	**Descripción de la medida**
Restitución mediante el barbechado	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.
Construcción de trampas o retenes a nivel del terreno natural	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.

Aire

Tabla VI-9 medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Descripción de la medida
Transporte y acarreo de materias en camiones de caja cerrada o cubiertas con lona	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.

Medidas de prevención	Descripción de la medida
programa de mantenimiento de equipos y vehículos con motor de combustión interna	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.
Convenio con el municipio para el retiro de residuos generados	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.
Medidas de mitigación	**Descripción de la medida**
Riegos de las áreas más utilizadas por vehículos de automotor y de material de construcción	Realizar riegos con agua 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.
Horarios de construcción	La actividad de construcción debe de restringirse a un horario diurno para reducir el nivel sonoro y afectaciones a las poblaciones

VI.1.2.2 Medio Biótico.

Flora

Tabla VI-10 medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Descripción de la medida
Colocación de cinta precautoria	Durante el proceso constructivo, deberá evitarse la incursión del personal en áreas con vegetación natural a fin de evitar la destrucción innecesaria de la flora adyacente; se deberán establecer claramente, mediante señales visibles.
Conservación de ejemplares	Conservar mediante la integración al proyecto arquitectónico ejemplares de importancia biológica o de difícil regeneración.

Medidas de mitigación	Descripción de la medida
Conservación de áreas Verdes	En las áreas sin construcción dentro del lote y en su perímetro se deberá sembrar o trasplantar especies de flora nativa, proporcionando un riego de auxilio durante los primeros 15 días después de efectuada la siembra o el trasplante.

Fauna

Tabla VI-11 medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Descripción de la medida
Cumplimiento con el programa de trabajo establecido	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.
Platicas de concientización ambiental	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.
Prohibición de captura de ejemplares de fauna dentro y fuera del polígono del proyecto	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.
Medidas de mitigación	**Descripción de la medida**
Reubicación de especies	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.

Paisaje

Tabla VI-12 Medidas de control de impactos al paisaje en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Descripción de la medida
Evitar los tiraderos de basura a cielo abierto	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
Se respetará y verificará la poligonal del proyecto, así como la zona federal	Se respetará y verificará la poligonal del proyecto, así como la zona federal con la finalidad de no afectar más allá del polígono autorizado.
Medidas de mitigación	**Descripción de la medida**
Utilización de productos ecológicos.	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.
Instalación de jardineras y áreas verdes	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.

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.1.3 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.

En esta etapa se consideran dos actividades.

- Mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes

VI.1.3.1 Medio Abiótico.

Agua.

Durante la etapa de operación se prevén afectaciones al ambiente por la generación de aguas residuales, el uso excesivo de agua, así como la generación de aguas residuales

Tabla VI-13 medidas de control de impactos al agua en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Conexión a la red de drenaje.	las aguas residuales serán destinadas a la red existente en el municipio, a fin de evitar descargas en zonas no autorizadas.
Utilizar las cantidades necesarias de agua	Mejorar y aumentar la disponibilidad del recurso hídrico para el uso humano
El mantenimiento de las instalaciones hidráulicas.	Reducción de gastos de agua por fallas de las instalaciones

Suelo

El suelo se verá afectado principalmente en la generación de residuos sólidos.

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.	Evitar daños al suelo por Residuos Sólidos generados, así como reducir afectaciones a otras áreas fueras del proyecto.
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.
Canalización de aguas residuales	Evitar daños al suelo por descarga de aguas contaminadas, canalizándolas a la red de drenaje existente en el municipio

Aire.

El aire se verá afectado por la generación de gases y ruidos de los vehículos de combustión interna, así como acumulaciones de residuos sólidos fuera de las áreas destinadas para su recolección.

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 componente atmosférico

VI.1.3.2 Medio Biótico

Flora

La flora se pude ver afectada por el mal uso y mantenimiento de las áreas verdes y jardineras.

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

La fauna podrá ser afectada por ruidos que pudieran ahuyentarla, así como de la pérdida de hábitats, principalmente la avifauna.

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	Concientizar y promover el conocimiento referido al cuidado de medio ambiental.

de fauna en este caso con el personal contratado en las diferentes áreas del Walmart Supercenter	
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 de la corriente intermitente que colinda con el predio	Conservar las corrientes de agua a fin de evitar contaminarlo o modificarlo.

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.

VI.2 Impactos Residuales.

Que son los impactos residuales.

La identificación, evaluación y descripción de los impactos residuales, permite separar y dar el peso adecuado a los impactos que no son posibles de mitigar totalmente, que son inevitables y que forman parte del propio proyecto "Walmart Supercenter ORQUÍDEAS", por lo que es necesario dedicar una sección especial del presente capítulo a su análisis. Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ocasionados, es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso del ecosistema dentro del Sistema Ambiental, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales (estos impactos requieren de una atención especial en el desarrollo del proyecto.

La identificación y valoración de los impactos ambientales es fundamental ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del "costo ambiental" del proyecto, entendiendo por tal, la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SA.

La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, por lo que aquellos impactos que no podrán volver a su estado original, aún con la aplicación de medidas de mitigación son considerados como impactos residuales.

Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto denominado "Walmart Supercenter ORQUÍDEAS" genera los siguientes impactos.

Tabla VI-19 Impactos residuales

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Cobertura Vegetal	La pérdida de la cobertura vegetal de manera puntual en el área propuesta para el cambio de uso de suelo será de manera permanente durante el tiempo de vida del proyecto modificando la calidad del paisaje del sitio, es por esto que se implementara como medida de mitigación la implementación de programas de reubicación de especies
Fauna	La fauna se verá afectada por la demolición de vegetación en un 50% debido a que la zona ya se encuentra intervenida por el crecimiento de la mancha urbana.
Geomorfología	Este componente no tiene medidas de mitigación pues cambiará totalmente la topografía del lugar, modificando la geomorfología del sitio.

Intensidad de Ruido	Este aspecto se refiere al ruido producido por los vehículos de transporte que circulen por el sitio de proyecto, dicha generación de ruido se estima sea menor de 60, por lo tanto, el impacto se considera compatible y de poca importancia.
Partículas suspendidas	Estas serán generadas principalmente en las etapas de preparación del sitio y conformación del suelo, sin embargo, a pesar de realizar las medidas de mitigación propuestas no se controlarán en su totalidad pues estas son dispersadas por el viento, por otra parte, una vez concluidas las etapas mencionadas la generación de partículas disminuirá considerablemente. En la etapa de operación las partículas que se generarán serán las que despidan los vehículos que circulen en esta área y la acción del viento, sin embargo, estas no se consideran de gran impacto al medio.
Calidad de suelo	Debido a las actividades propias del proyecto se provocará perdidas de suelos, excavación y nivelación modificando de manera permanente el suelo además se generará residuos, los cuales, aunque se realicen actividades de reutilización, reciclaje, programas de minimización, en el mejor de los casos estos tendrán que ser depositados en un relleno sanitario lo cual incide en el componente suelo
Calidad de agua	Probablemente se llevará a cabo contaminación en arroyos intermitentes por residuos líquidos y sólidos.

De los impactos anteriores, y tomando como referencia la matriz de evaluación de Impactos Ambientales, la pérdida de cobertura vegetal es el único impacto con índice de incidencia alto, así como una magnitud alta, en términos de extensión, sin embargo, como ya se analizó previamente, no corresponde a un impacto relevante en términos de la superficie que se afectará. En cuanto a la calidad del aire y la pérdida de suelos, son todos ellos asociados a la misma pérdida de vegetación y construcción, el cambio en el paisaje por la infraestructura que se pondrá, que en referencia al "SA, no representa una afectación a la integridad funcional de este.

De la valoración de los impactos provocados por la implementación del proyecto "Walmart Supercenter ORQUÍDEAS", se concluye que los impactos residuales, son los que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla VI-20 Impactos residuales

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
PAISAJE	programas de compensación ambiental	Aun cuando se permita recobrar parte de la cobertura vegetal, el paisaje quedará modificado
FAUNA	Programas de rescate y reubicación de especies	Los organismos al ser manejados suelen ser estresados y dañados de manera física no

		evidente la cual disminuya su esperanza de vida en el momento de la reubicación.
	ahuyentamiento durante la etapa de construcción	En la etapa de operación y mantenimiento es posible que la fauna en su intento de volver a su hábitat esta pueda ser sujeta a cacería o captura ilegal.
FLORA	programas de rescate y reubicación de especies	Los individuos que son manipulados pueden sufrir daños físicos no evidentes, los cuales pueden reducir su esperanza de vida en el momento de su reubicación

CAPITULO VII

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Para el análisis de los escenarios se consideraron los factores ambientales relevantes que se prevé sean impactados con mayor significancia de manera positiva o negativa es posible apreciar de mejor manera los efectos de los impactos sobre el entorno, lo cuales se pueden definir como la diferencia entre el escenario con y sin proyecto.

El escenario ambiental tendrá pocos cambios debido a que anteriormente era utilizado como una estación de radio, y como un Corralón para vehículos de automotor, de igual forma con el paso del tiempo el crecientito de la mancha urbana ha sido exponencial en las colindancias al área, por lo que la dinámica poblacional de la fauna ya se ha adaptado a las condiciones del proyecto, y de sus colindancias por lo que la fauna podrá seguir desplazándose en el sistema ambiental. Debido al tiempo que lleva operando

Por la parte económica social, se frenaría el desarrollo del municipio, Se eliminaría la posibilidad de crear empleos, incrementar los mercados, y de preservar la riqueza natural y cultural del país.

Este escenario ya fue expuesto en el capítulo IV en el cual se prevé que el crecimiento económico del SA, ocasionará un mayor aumento de la población, lo cual reducirá la superficie y ocasionará afectaciones a la fauna y demás recursos naturales, así como a la calidad de vida de sus habitantes. Lo anterior ocurrirá de manera natural si no se implementan medidas de prevención como es la reforestación de las áreas desprovistas de su vegetación natural.

Por lo tanto, se seguirán perdiendo los siguientes elementos naturales:

- No se regulará el proceso erosivo del suelo.
- No se mejorará la calidad del ecosistema al perder vegetación considerada como forestal.
- Se Perderá el hábitat de la flora y la fauna.
- No se incrementará la recarga del manto acuífero, por el contrario, esta disminuirá de manera paulatina.
- Se perderá la captura de carbono.
- Se perderá de manera importante la calidad paisajística

Se revisaron por medio de la imagen de satélite proporcionado por Google earth los procesos de cambio que se han dado y se seguirán dando aun sin la implementación del proyecto en la unidad de análisis delimitada, a continuación, se presentan las ilustraciones de referencia de dichos procesos de cambio del año 2002 al 2022.

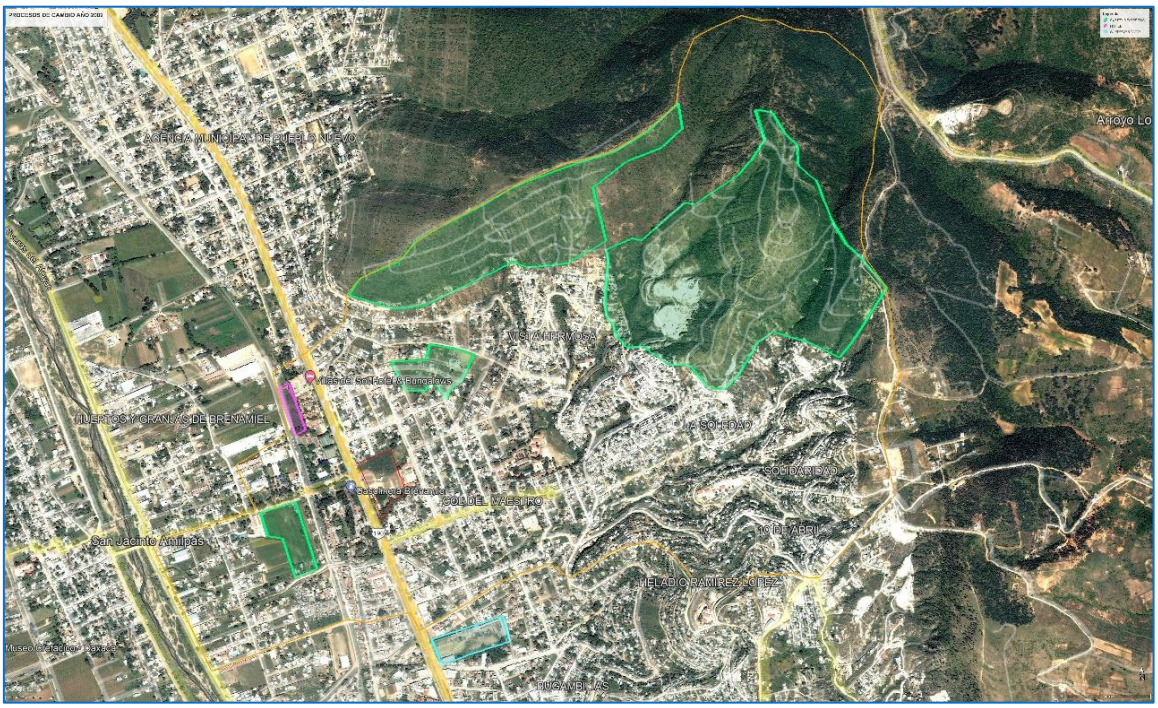


Ilustración VII-1 imagen de satélite del año 2002 del S-A

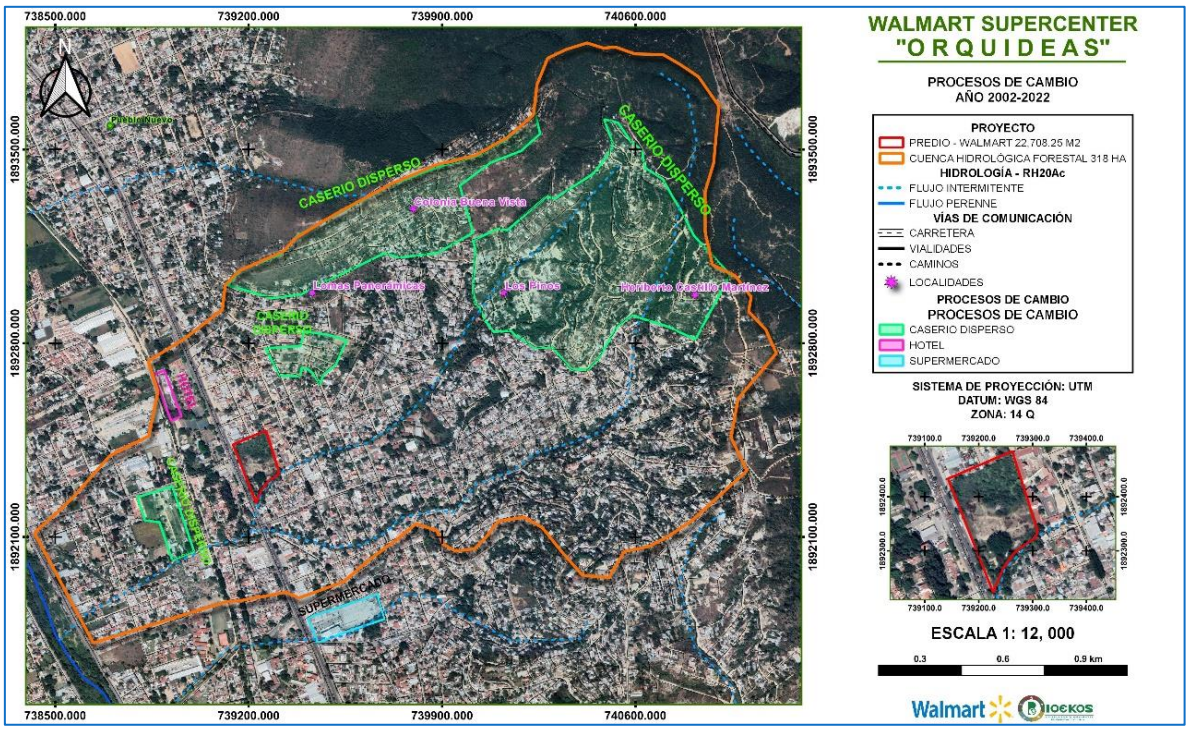


Ilustración VII-2 Plano referenciado con imagen de satélite del año 2022 del S-A

Comparando los cambios que se han dado desde el año 2002 se puede apreciar que la mancha urbana va en constante aumento, por lo mismo los requerimientos de los servicios alimenticios, ropa, electrodomésticos entre otros aumenta, por lo que sin la implementación del proyecto los cambios se seguirán dando.

VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de control

Considerando las características de la obra que pretende realizarse y la no aplicación de las medidas de mitigación que se proponen en este documento, se prevé la ocurrencia de los siguientes eventos:

En las etapas de preparación del sitio y de construcción, se generarán continuamente gases contaminantes y polvos provenientes de los vehículos y de la maquinaria pesada. Esto ocurrirá por el transporte de material en el lugar de trabajo sin las precauciones pertinentes y por no someter a un proceso de verificación y a un monitoreo de emisiones de gases contaminantes a toda la maquinaria y equipo.

Durante todo el tiempo que dure la obra se generarán diferentes tipos de residuos (sólidos urbanos (RSU), de manejo especial y residuos sanitarios) que incrementaran el nivel de contaminación que ya existe en el SA, produciendo malos olores y la atracción de fauna nociva por no separarlos y disponerlos en lugares adecuados. Esto podría generar problemas con los usuarios del aeropuerto, además de que causarían daño a los diferentes recursos naturales como el suelo, el agua, el aire y la vida silvestre.

Se compactará y probablemente se contaminará el suelo de lugares no contemplados para el tránsito de vehículos y maquinaria por no colocar las señales que indiquen las rutas de acceso adecuadas. Por este motivo, podrían ocurrir accidentes que afecten a la obra o a sus trabajadores.

Se reducirá el hábitat de la fauna y aumentará la vulnerabilidad del suelo a la erosión por la falta de reforestaciones para mitigar la perdida de vegetación, disminuyendo así, la calidad ambiental del área de influencia y del SA.

Se perderán ejemplares de flora y fauna por no rescatarlos y reubicarlos en sitios alejados de la obra por lo cual se contribuirá a que disminuyan sus poblaciones que aún prevalecen en el SA.

Aumentará el efecto barrero y el atropellamiento de animales durante la obra por no modificar el tamaño de las obras de drenaje.

VII.1.3 Descripción y análisis del escenario considerando el proyecto y las medidas de mitigación

La aplicación de las medidas de mitigación permitirá obtener un escenario diferente al que se menciona en el apartado anterior y es lo que procura este documento ya que la finalidad de realizar la obra no debe ser únicamente la resolución de una necesidad social sino procurar que con estas medidas se reduzcan los daños que ineludiblemente ocasionará la obra y que se garantice que el costo ambiental del mismo sea el menor posible.

Es importante mencionar que, aunque la obra propiciará cambios en el paisaje y en cierto modo a los recursos naturales, no se considera que sea el detonador de los procesos de cambio que ocurrirán de ahora en adelante en el SA, ya que estos se deben a procesos sociales y económicos que han venido ocurriendo desde hace mucho tiempo, por lo que se espera que con esta obra se incremente la población pues su objetivo principal es mantener desarrollar y mejorar la infraestructura para una mejor calidad de vida de las personas.

Considerando las medidas de mitigación propuestas se mantendrá un orden en el área del proyecto.

- Teniendo un control de las emisiones y de la generación de los residuos,
- El desmonte se realizará conforme avance la obra a fin de permitir a la fauna de lento desplazamiento trasladarse hacia los sitios vecinos que aún conservan vegetación natural, se rescataran ejemplares juveniles de la flora y rescate de fauna silvestre con la finalidad de proteger y conservar la biodiversidad.
- Se tendrá un manejo estricto de los residuos generados a fin de evitar la contaminación del suelo y el agua.
- Se tendrán sanitarios móviles en los frentes de trabajo para evitar la defecación al aire libre, este módulo tendrá mantenimiento periódicamente a cargo de la empresa que preste este servicio.

Con la aplicación de los procedimientos y programas condicionados en la autorización de darse evitara daños a la vegetación de áreas no autorizadas para cambio de uso del suelo y a la fauna silvestre. Así mismo, evitará la contaminación del suelo y el agua, se promoverá la mejora de los servicios ambientales como la captación del agua, captura de carbono, liberación de oxígeno, continuidad en la formación y protección de los suelos, y la protección de la biodiversidad misma. En fin, se tendrá un proyecto ordenado teniendo la aceptación de la sociedad.

VII.2 Programa de Vigilancia ambiental.

Tabla VII-1 Programa de Vigilancia Ambiental

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración o tiempo en el que se instrumentará	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Capacitación de personal	Se impartirán platicas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicarán en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio ambiente	Se realizará una semana previo al inicio del proyecto	100 %
Debe de contar con sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores, Se deberá contar con sanitarios portátiles, las aguas residuales generadas serán tratadas y destinadas por la empresa contratada	Se contará con sanitarios portátiles al inicio de las actividades a fin de evitar defecaciones al aire libre.	Todo el proyecto	100 %
Para conservar el frágil equilibrio ecológico de los ecosistemas interconectados con las aguas subterráneas, debe tenerse especial cuidado para evitar algún derrame de líquidos contaminantes utilizados en la operación de la maquinaria que pudieran infiltrarse al manto freático.	Se deberá vigilar de manera constante que no existan fugas en la maquinaria y equipos. Cuando, por emergencias, se deba dar mantenimiento a la maquinaria y equipo dentro del predio, se colocarán lonas plásticas debajo el área de trabajo. Las lonas y material impregnado de hidrocarburos se considerarán residuos peligrosos	Todo el proyecto	100 %

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración o tiempo en el que se instrumentará	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
A fin de evitar la contaminación atmosférica, por emisiones de humos y gases, se le dará mantenimiento a los vehículos automotores que se utilicen durante el proyecto.	Realizar el mantenimiento de la maquinaria y los vehículos automotores dependiendo de sus horas de trabajo o kilometraje	TODO EL PROYECTO	100 %
La maquinaria y los vehículos automotores que se utilicen durante el proyecto, deben recibir mantenimiento, para evitar la contaminación atmosférica, por emisiones de humos y gases.	Realizar el mantenimiento de la maquinaria y los vehículos automotores dependiendo de sus horas de trabajo o kilometraje	TODO EL PROYECTO	100%
El ruido que se genere por la acción de la maquinaria y camiones, debe de cumplir con las Normas oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT- 1994 y NOM-045-SEMARNAT-2006	Se le darán mantenimiento a los vehículos automotores y maquinaria dependiendo de sus horas de trabajo o kilometraje.	TODO EL PROYECTO	100%
Durante la etapa de aprovechamiento solo se afectarán las áreas cubiertas con vegetación que fueron autorizadas	Respetar el área de desmonte delimitada mediante banderolas.	TODO EL PROYECTO	100%
Reforestar con especies nativas de la zona	Aplicar el programa de reforestación de acuerdo a las especificaciones establecidas en dicho programa	De junio a julio de 2023	100%
Disponer apropiadamente del material de relleno sobrante compuesto de suelos	El material de relleno sobrante se extenderá si está compuesto por suelos.	Los últimos 3 meses antes de concluir el proyecto	100%

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración o tiempo en el que se instrumentará	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
En las diferentes etapas del proyecto, se debe promover la separación de los residuos sólidos orgánicos de los inorgánicos y de los peligrosos, se sugiere que se utilicen contenedores de colores diferentes.	Se deberá colocar 3 contenedores para la disposición de los residuos en áreas estratégicas. El contenedor para residuos orgánicos deberá tener tapa, pintado de color verde y rotulado con la leyenda residuos orgánicos. El contenedor para residuos inorgánicos deberá tener tapa, pintado de color rojo y rotulado con la leyenda residuos inorgánicos. El contenedor para residuos peligrosos deberá tener tapa, pintado de color negro y rotulado con la leyenda residuos peligrosos. Cuando los contenedores estén al 80 % de su capacidad deberán ser dispuestos en el almacén temporal. No se utilizarán contenedor con residuos de aceite o algún hidrocarburo.	TODO EL PROYECTO	100%
Separar y enviar los residuos susceptibles de reciclar (papel, cartón, madera, vidrio, metales en general y plásticos) a un centro de acopio	Separar y enviar los residuos susceptibles de reciclar (papel, cartón, madera, vidrio, metales en general y plásticos) a un centro de acopio	TODO EL PROYECTO	100%
El almacenamiento temporal de los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos generados, debe realizarse en áreas específicas, por separado y techadas	Se deberá construir un almacén temporal de los residuos sólidos no peligrosos y un almacén temporal de los residuos peligrosos generados tomando en cuenta las siguientes características: • Piso de concreto • Dique de contención • Puerta con acceso controlado. • Techado con láminas de metal Muros de malla ciclónica • Extintor	TODO EL PROYECTO	100%

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración o tiempo en el que se instrumentará	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Los residuos peligrosos, deben ser transportados y dispuestos de manera final por una empresa autorizada.	El promovente deberá disponer los residuos peligrosos generados a través de una empresa autorizada.	Todo el proyecto	100%
Se eliminará la vegetación por etapas en el área del proyecto o cerca de él. Se ahuyentará hacía las áreas aledañas para procurar que la fauna no sea afectada	Previo al inicio de las actividades de desmonte se delimitará con ayuda de banderolas el área que se desmontará. Realizar recorridos dentro del área de desmonte con el fin de localizar individuos de fauna silvestre que sean susceptibles de rescate y reubicación. Formar un binomio conformado por el operador de la retroexcavadora y un brochado, este último deberá avisar al operador en caso de registrar algún individuo de fauna en el área de desmonte, por lo que se procederá a detener el desmonte y ahuyentar a la fauna, para posteriormente continuar con el desmonte.	Durante 6 meses que dure la ejecución del cambio de uso de suelo	100%
Los residuos peligrosos que se pudieran originar por alguna falla de maquinaria o derrame de combustible deberán ser depositados en el almacén temporal de residuos peligrosos y retirados del sitio del proyecto por alguna empresa autorizada de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Posterior al derrame de combustible o falla de la maquinaria se retirará del área afectada todo el suelo impregnado con el aceite o combustible. El suelo contaminado se embolsará y se llevará al almacén temporal de residuos peligrosos.	Todo el proyecto	100%
Quedará estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de residuos	Los residuos que generen los trabajadores se deberán disponer en los contenedores rotulados dependiendo si son: residuos orgánicos, residuos inorgánicos o residuos peligrosos. En ningún momento los contenedores establecidos en el banco deberán sobre pasar el 80% de su capacidad.	Todo el proyecto	100%

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración o tiempo en el que se instrumentará	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	Antes de que el contenedor llegue al 80% de su capacidad se deberá llevar los residuos producidos al almacén temporal de residuos no peligroso o peligrosos.		
Rescate de flora	Se realizará la extracción de especies vegetales susceptibles de ser rescatada, seleccionadas por sus características y valores de importancia determinados por su estatus jurídico, capacidad de ornato, alimento potencial para la fauna, talla y estado de madurez, previo al desmonte.	Todo el proyecto	100%
Rescate de fauna	Esta medida consiste en la captura y traslado de individuos de especies de fauna silvestre susceptible de rescate, seleccionada por sus características y valores de importancia determinados por sus estatus jurídico y riesgo de afectación.	Todo el proyecto	100%
Rescate de suelo y trituración de material vegetal	Esta medida consiste en la recuperación del suelo y tierra vegetal en las áreas de desmonte, con objeto de aprovechar este recurso para el mejoramiento de áreas sin vegetación al interior del predio. El material vegetal resultante del desmonte mezclado con suelo se trozará de forma manual o con ayuda de maquinaria para convertirse en abono.	Todo el proyecto	100%
Conservación de áreas naturales con vegetación natural	Sobre el área perimetral del predio no se dejará una franja, ya que el área colindante al predio se encuentra ya urbanizada	Todo el proyecto	100%
Supervisión ambiental	Se realizarán supervisiones al área del proyecto durante las etapas de preparación del sitio y operación con el fin de vigilar el correcto cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales del proyecto. En caso de que durante la supervisión ambiental se registre algún incumplimiento se avisará al	Todo el proyecto	100%

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y mitigación	Duración o tiempo en el que se instrumentará	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
	encargado del banco 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 encargado y personal del banco con el fin de que en conjunto se planten estrategias para el cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales		

VII.2.1 Seguimiento y control

Para el seguimiento y control el promovente deberá de contratar a un técnico especializado y a quien le deberá de dar la autorización para suspender cualquier actividad que afecte al ambiente más de lo previsto o en su caso pueda instrumentar estrategias que permitirán disminuir la afectación al ambiente.

Tabla VII-2 Propuesta para el seguimiento y control de las actividades y medidas de mitigación propuestas.

Impacto al que va dirigida la acción	Duración o tiempo en el que se instrumentará	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Capacitación del personal para el buen quehacer en la zona del proyecto.	Una semana previa al inicio del proyecto se capacitará al personal	100 %
Debe de contar con sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores. Las aguas residuales generadas, deben ser dispuestas en el lugar que señale la autoridad municipal.	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Para conservar el frágil equilibrio ecológico de los ecosistemas se debe tenerse especial cuidado para evitar algún derrame de líquidos contaminantes utilizados en la operación de la maquinaria que pudieran infiltrarse al manto freático.	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %

Impacto al que va dirigida la acción	Duración o tiempo en el que se instrumentará	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
La maquinaria y los vehículos automotores que se utilicen durante el proyecto, deben recibir mantenimiento, para evitar la contaminación atmosférica, por emisiones de humos y gases.	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
El ruido que se genere por la acción de la maquinaria y camiones, debe de cumplir con las Normas oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM- 045-SEMARNAT-2006	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Durante la etapa de aprovechamiento solo se afectarán las áreas cubiertas con vegetación que fueron autorizada	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Manejo de residuos orgánicos vegetales (únicamente ramas, no suelos)	Durante la ejecución del cambio de uso de suelo	100 %
Reforestar el área afectada con especies nativas de la zona	Los últimos tres meses antes de concluir el proyecto	100 %
Disponer apropiadamente del material de relleno sobrante compuesto de suelos	Los últimos tres meses antes de concluir el proyecto	100 %
Residuos no peligrosos inorgánicos y orgánicos producidos por el personal	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Disponer apropiadamente del material orgánico O	Durante la ejecución del cambio de uso de suelo	100%
Disponer apropiadamente del material sobrante vegetal	Durante la ejecución de cambio de uso de suelo	100%
En las diferentes etapas del proyecto, se debe promover la separación de los residuos sólidos orgánicos de los inorgánicos y de los peligrosos, se sugiere que se utilicen contenedores de colores diferentes.	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100%
Se parar y enviar los residuos susceptibles de reciclar (papel, cartón, madera, vidrio, metales en general y plásticos) a un centro de acopio	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100%
El almacenamiento temporal de los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos generados, debe realizarse en áreas específicas, por separado y techada	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100%
Los residuos peligrosos, deben ser transportados y dispuestos de manera final por una empresa autorizada.	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100%

Impacto al que va dirigida la acción	Duración o tiempo en el que se instrumentará	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
El material sea transportado deberá ser cubierto con una lona, transportado en bolsa o humedecido para evitar la emisión de polvos durante su transporte	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100%
Se eliminará la vegetación por etapas en el área del proyecto o cerca de él se ahuyente hacía las áreas aledañas para procurar que la fauna asentada	Durante la ejecución del cambio de uso de suelo	100%
Se prohibirá cazar, perseguir o atrapar a cualquier especie silvestre	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Los residuos peligrosos que se pudieran originar por alguna falla de maquinaria o derrame de combustible deberán ser depositados en el almacén temporal de residuos peligrosos y retirados del sitio del proyecto por alguna empresa autorizada de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Se regarán constantemente los sitios del proyecto que así lo requieran para evitar la dispersión de polvos	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Quedará estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de residuo	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Rescate de flora	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Rescate de fauna	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Rescate de suelo y trituración de material vegeta	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Conservación de áreas con vegetación natural	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %
Supervisión ambiental	En la etapa de preparación del sitio y construcción	100 %

VII.3 Conclusiones

En la etapa de preparación del sitio se prevén afectaciones con impactos residuales en los componentes bióticos y abióticos esto consecuente de la remoción de la Vegetación y de la capa orgánica vegetal lo cual es el impacto más significativo ya que se reduce la infiltración y el flujo hidráulico, de igual forma se generará polvos y ruidos por el uso de maquinaria pesada, se reducirá la estabilidad del terreno y aumentará la erosión por las tierras sueltas, la fauna sufrirá un desplazamiento aunque no será significativo debido a que en la zona del proyecto la fauna presente está acostumbrada a las actividades antropogénicas ya que está ubicado en una zona urbana, y la flora es la que sufrirá un impacto mayor debido a su remoción, se pretende la ejecución de las actividades de forma gradual a lo largo de 5 años a fin de evitar impactos acumulativos así favorecería a la fauna de poder migrar a zonas más conservadas.

En la etapa de construcción los impactos residuales se concentran en el medio abiótico, El agua se verá afectada en el flujo hidráulico por los cortes y nivelaciones del terreno, la atmósfera sufrirá una acumulación de partículas suspendidas por los vehículos que transiten y maquinaria, el suelo en su morfología se verá afectado y en su calidad la compactación que se realizará proveerá de una mejor estabilidad al terreno, aunque generará afectaciones de infiltración.

En esta etapa de donde existen más impactos residuales debido a que se desarrollaran más obras y actividades, las cuales influyen en la mayoría de los factores boticos y abiótico, de igual manera las, en consecuente se prevé que la ejecución de las obras sea de forma paulatina, considerando que las obras comparten actividades semejantes.

Con base en los resultados anteriores, podemos decir que la mayor parte de los impactos negativos son adversos poco significativos, momentáneos, temporales y reversibles; en una menor proporción se encuentran los impactos adversos medianamente significativos, los cuales son puntuales.

Lo anterior, indica la factibilidad de implementar medidas de mitigación para los impactos generados por el proyecto

El proyecto a desarrollar se centra en una actividad económica correspondiente al sector terciario el cual está compuesto de las partes "blandas" de la economía, es decir, las actividades en donde la gente ofrece su conocimiento y tiempo para mejorar la productividad, desempeño, potencial y sostenibilidad de la economía.

En este sentido el proyecto contribuirá a la generación de nueva infraestructura, del sector comercio, y tendrá la opción para brindar un servicio de calidad que generará oferta de recursos, bienes y servicios, lo que se traduce en un **impacto Benéfico**; y repercute de manera directa en la elevación de la calidad de vida de los habitantes del mismo; asimismo, con la actividad que se va a desarrollar,

se generaran empleos directos e indirectos, que pueden ser parte del bienestar de las familias beneficiadas y del desarrollo económico de la misma Región.

Anudado a esto la zona donde se pretende ejecutar el proyecto es apta para el desarrollo comercial debido al aumento de la urbanización los requerimientos del producto del uso alimenticio, ropa, electrodomésticos entre otros, cubriendo la gran cantidad de necesidades que surgen día con día.

VIII IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELMENTOS TECNICOS QUE SUSTETENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACIONES ANTERIORES

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

RESUMEN DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

VIII.1.1.1 CARTOGRÁFIA DEL ESTUDIO

VIII.1.2 FOTOGRAFIAS

VIII.1.2.1 MEMORIA FOTOGRAFICA

VIII.1.3 VIDEOS

NO APLICA

VIII.1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

VIII.1.4.1 LISTADO DE FLORA Y FAUNA

VIII.2 OTROS ANEXOS

VIII.2.1 **DOCUMENTOS LEGALES**
- ACTA CONSTITUTIVA/RFC DE LA EMPRESA
- PODER NOTARIAL E IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL
- DOCUMENTO QUE ACREDITA POSESIÓN DEL PREDIO
- CONSTANCIA DE ZONIFICACION Y/O USO DE SUELO

VIII.2.2 **PLANOS DEL PROYECTO**
- A100 PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL
- A200 FACHADAS GENERALES
- A300 CORTES GENERALES
- C-01 PLANO DE CONDICIONES ACTUALES
- C03aL-PLANO DE CONJUNTO PRIMER NIVEL
- C03L-PLANO DE CONJUNTO PLANTA BAJA
- C02c-PLANO DE TRATAMIENTO DE ARBOLES
- C09-PLANO DE TERRACERIAS PLANTA BAJA
- C09e-PLANO DE EXCAVACION
- C09f-PLANO DE RELLENOS
- C-11 PLANO DE ÁREAS VERDES

VIII.2.3 **MEMORIAS**
- MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVAS DEL PROYECTO.

VIII.2.4 **REGISTROS DE CAMPO**

VIII.2.5 **PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA SILVESTRE**

VIII.2.6 **ESTUDIOS TECNICOS**
- MECANICA DE SUELOS
- ESTUDIO HIDROLOGICO

VIII.2.7 **DOCUMENTOS DEL PRESTADOR DE SERVICIOS AMBIENTALES**

IX BIBLIOGRAFIA

- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.375-390.
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.
- Espinoza G. 2002. Gestión y fundamentos de impacto ambiental. Banco Interamericano de desarrollo. Centro de estudios para el Desarrollo Santiago, Chile.
- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 217 p. México
- García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas. 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, 603p.
- Gómez Orea Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, 2ª Edición. España.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29 –63.
- Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3a Edición, 432 pp.
- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82.
- Ortíz-Pérez M.A. y J. A. Benítez. 2014. Elementos Teóricos para el Entendimiento de los Problemas de Impacto Ambiental en Planicies Deltáicas: la Región de Tabasco y Campeche. En: A.V. Botello, J. Rendón von Osten, J. Benítez y G. Gold-Boucht (eds.). Golfo de México. Contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias. UAC, UNAM-ICMyL, CINVESTAV-Unidad Mérida

- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Miércoles 6 de marzo de 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. California U. S. A.
- Subdirección General Técnica Gerencia De Aguas Subterráneas. 2007, Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Tehuantepec. CONAGUA.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A.
- Conesa Ripio. 1995. 2ª. ed. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.
- LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Plan nacional de desarrollo 2013 – 2018.
- Ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- Ley general de vida silvestre.
- Ley general de desarrollo forestal sustentable.
- Ley de aguas nacionales.
- Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.
- Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos
- Reglamento de la ley de desarrollo forestal sustentable.

Páginas de Internet:

http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decretados.aspx

http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html

http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl

http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/metadataexplorer/index.html.

http://www.cenapred.unam.mx/es/

http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC_SNIM

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tmapa.html

Cartografía consultada

- 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 Hidrológicas". Escala 1:250 000. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuencas hidrológicas". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. 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.
- SEMARNAT, Subsecretaría de Recursos Naturales. (1998). "Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana". (Primera aproximación 1996). Escala 1:4 000 000. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990), Precipitación media anual en "Precipitación", IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4 00 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). "Provincias Fisiográficas de México". Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990). Temperatura media anual en "Temperatura media", IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Programas y sistemas información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital.

  - Autocad 2015
  - Arc Gis 10.1
  - Google Earth Pro
  - Global Mapper V 15.2

Colecciones consultadas

FLORA

- Árboles y Arbustos Nativos para la Restauración Ecológica y Reforestación de México (IE-DF, UNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Monocotiledóneas Mexicanas (UAM-I).2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Herbario Sessé y Mociño: Plantas de la Real Expedición Botánica a Nueva España (1787 - 1803) (MA). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

FAUNA

- Anfibios y Reptiles del Estado de Tamaulipas, México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Anfibios y Reptiles de Calakmul, Campeche, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Aves y Mamíferos del Valle de Cuatrociénegas, Coah., México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica de la Academia de Ciencias de California, EUA (CAS). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", México (MZFC, UNAM).2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica, Museo de Zoología, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica del Sureste de México (ECOSUR-SC). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Ictiológica del Río Bravo en México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Ictiofauna Arrecifal del Sur de Quintana Roo, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Mamíferos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", México (MZFC, UNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Mastozoológica del Sureste de México (ECOSUR-SC). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Ornitológica del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, México (MZFC, UNAM).2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Ornitológica, Museo de Zoología, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Mastozoológica, Museo de Zoología, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Referencia de Mamíferos de Sian Ka´an, Q. Roo, México (ECOSUR- CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Mamíferos de Nuevo León, México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0079/09/22

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

La información correspondiente al domicilio, teléfono, correo electrónico y Registro Federal de Contribuyentes en la página 16.

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.

L.C.P. María del Socorro Adriana Pérez García

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

ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69, en la sesión concertada el 14 de octubre del 2022.

Disponible para su consulta en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69.pdf