MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



PROYECTO: "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL"

BORDER'S Y CIA., S.A. DE C.V.

UBICACIÓN: POLIGONALES 2 Y 3, DEL SECTOR "P" DE MARINA CHAHUE, BAHÍAS DE HUATULCO, OAX, JURISDICCION DEL MUNICIPIO DE SANTA MARIA HUATULCO, OAX.

JULIO DE 2018

INDICE

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO

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 1

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO 1

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 9

I.2 PROMOVENTE 9

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 9

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE 9

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL 9

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES 9

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 9

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 9

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES 9

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 9

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 10

I.4 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA O SOCIEDAD 10

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 11

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO 11

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO 29

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN 29

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA 55

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO 55

II.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS 72

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS 73

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 76

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO 76

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO 77

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRA Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.....77
II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....78
II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 87
II.2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....94
II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....94
II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.....94
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL 95
III.1 INSTRUMENTOS LEGALES.....95
III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....95
III.1.2 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....97
III.1.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (REIA).....100
III.1.4 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. (LGDFS).....100
III.1.5 LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS.....101
III.1.6 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE 102
III.1.7 REGLAMENTOS FEDERALES.....103
III.1.8 NORMAS.....103
III.1.9 INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO 106
III.1.9.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018. 106
III.1.9.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).....110
III.1.9.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL O MUNICIPAL DE SANTA MARÍA HUATULCO 113
III.1.9.4 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO SANTA MARÍA HUATULCO 2017-2018.....114
III.1.9.5 PROPUESTA DE PROGRAMA DE ADAPTACIÓN ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO DEL SECTOR TURISMO EN HUATULCO, OAXACA.....115
III.1.9.6 PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN BAHÍAS DE HUATULCO 116
III.1.10 INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN.....126
III.1.10.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) 126
III.1.10.2 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).....126
III.1.10.3 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP) 126

III.1.10.4 UBICACIÓN DEL PREDIO DENTRO DE ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS) 127
III.1.10.5 REGIONES MARÍTIMAS PRIORITARIAS (RMP) 128
III.1.10.6 SITIOS RAMSAR 129
III.1.10.7 ZONAS DE PROTECCIÓN DE TORTUGAS MARINAS 131

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 132

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 132
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 133
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS 137
IV.2.1.1 CLIMA 137
IV.2.1.2 TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN 138
IV.2.1.3 VIENTOS DOMINANTES 141
IV.2.1.4 CICLONES Y HURACANES 142
IV.2.1.5 SISMICIDAD 148
IV.2.1.6 INUNDACIONES 150
IV.2.1.7 EDAFOLOGÍA 152
IV.2.1.8 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 154
IV.2.1.9 FISIOGRAFÍA 156
IV.2.1.10 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA 157
IV.2.1.11 CONDICIONES OCEÁNICAS 163
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS 164
IV.2.2.1 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN 164
IV.2.2.2 METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE ESPECIES FLORÍSTICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL 166
IV.2.2.3 ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES FLORÍSTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL 172
IV.2.2.4 VALOR DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES FLORÍSTICAS DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL 177
IV.2.2.5 FAUNA SILVESTRE 181
IV.2.3 PAISAJE 190
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO 191
IV.2.4.1 DATOS DEMOGRÁFICOS DEL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO 191
IV.2.4.2 EDUCACIÓN 194

IV.2.4.3 SALUD 195
IV.2.4.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS 195
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 200
IV .2.5.1 INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL 200
IV.2.5.2 SÍNTESIS DEL INVENTARIO.....205
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 206
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 206
V.2 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS 206
V.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN 207
V.2.1.1 FACTORES DEL MEDIO NATURAL 207
V.2.1.2 RASGOS SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS 210
V.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN 211
V.3.1 CRITERIOS UTILIZADOS 211
V.3.2 DESGLOSE PORCENTUAL DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS 212
V.4 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN.....214
V.4.1 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS MÁS RELEVANTES 214
V.4.1.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN 215
V.4.1.2 ETAPA DE OPERACIÓN.....218
V.4.1.3 RASGOS SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS 221
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 225
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....225
VI.1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS 225
VI.1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO 230
VI.1.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 232
VI.1.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN; ETAPA DE OPERACIÓN 235
VI. 2 IMPACTOS RESIDUALES.....236
VI. 3 PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN 236
VI.4. CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....237
VI.5 PRESERVACIÓN DEL PAISAJE Y LOS ECOSISTEMAS DE LA REGIÓN 238
VI.6 PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y RESCATE DE LA FAUNA 238

VI.7 PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS CORALINOS.....239

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 240

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....240

VII.1.1 ESCENARIO PREVIO AL DESARROLLO DEL PROYECTO 243

VII.1.2 ESCENARIO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO 243

VII.1.3 VALORACIÓN DEL CAMBIO 244

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....244

VII.2.1 OBJETIVOS.....244

VII.2.2 MEDIOS ASIGNADOS AL PROGRAMA DÉ VIGILANCIA AMBIENTAL 244

VII.2.3 CONCRECIÓN DE MEDIDAS GENÉRICAS, PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS 245

VII.2.4 FUNCIONES Y TAREAS DEL EQUIPO DE VIGILANCIA AMBIENTAL 245

VII.2.5 PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE INFORMES PERIÓDICOS 246

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS .....

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN .....

VIII.1.1 PLANIMETRÍA DEL PROYECTO.....

VIII.1.2 PLANOS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....

VIII.1.3 MEMORIA FOTOGRÁFICA Y COLINDANCIAS DEL SITIO DE INTERÉS .....

VIII.1.4 FICHAS DE CONABIO DE REGIONES PRIORITARIAS.....

VIII.2 ANEXOS DIVERSOS .....

VIII.2.1 INSTRUMENTACIÓN JURÍDICA .....

VIII.2.1.1 ACTA CONSTITUTIVA DE BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V. .....

VIII.2.1.2 IDENTIFICACION IFE APODERADO LEGAL.....

VIII.2.1.3 CONSTANCIA DE SITUACION FISCAL.....

VIII.2.1.4 TITULARIDAD DE POLIGONALES 2 Y 3, DEL PREDIO .....

VIII.2.2 DOCUMENTACIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....

VIII.2.2.1 CEDULA PROFESIONAL .....

VIII.2.2.2 CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL.....

VIII.2.2.3 CARTA PODER OTORGADA POR BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V. .....

VIII.2.2.4 PASAPORTE.....

VIII.3 GLOSARIO.....

VIII.4 BIBLIOGRAFÍA.....

INDICE DE FIGURAS

FIGURA I.1.2.1 SUPERFICIE QUE COMPONEN LAS POLIGONALES 2 Y 3 EN SU CONJUNTO, DESTINADAS PARA EL PROYECTO "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL" PUNTOS A: 03 RESIDENCIAS, C: TORRE1 DE 16 DEPARTAMENTOS Y B: PLAZA COMERCIAL 1

FIGURA I.1.2.2 POLIGONAL 2, QUE CONTENDRA EL DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y POLIGONAL 3 ALBERGARA LAS 03 RESIDENCIAS Y LA TORRE 1 DE DEPARTAMENTOS 2

FIGURA I.1.2.3 LOCALIZACION DEL PROYECTO "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL" A UBICAR EN LAS POLIGONALES 2 Y 3 DE MARINA CHAHUE, DE BAHIAS DE HUATULCO, OAX.....2

FIGURA I.1.2.4 AREA DE POLIGONAL 2 (42,473.38 M^2) DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO 3

FIGURA I.1.2.5 AREA DE POLIGONAL 3 (57,553.11M^2) DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO 5

FIGURA II.1.1.1 PROYECTOS PROGRAMADOS DE PLAZA COMERCIAL (B), CONJUNTO DE RESIDENCIAS (A) Y CONJUNTO DE 4 TORRES DEPARTAMENTALES, 2 ALBERCAS Y ESTACIONAMIENTO DE 73 CAJONES, EN SEGUNDA ETAPA (C) 17

FIGURA II.1.1.2 FACHADAS DE LA PLAZA COMERCIAL A UBICAR EN LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 18

FIGURA II.1.1.3 COMPONENTES DE LA PLANTA BAJA DE LA PLAZA COMERCIAL A UBICAR EN LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 19

FIGURA II.1.1.4 COMPONENTES DE LA PLANTA ALTA DE LA PLAZA COMERCIAL A UBICAR EN LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 20

FIGURA II.1.1.5 COMPONENTES DE LA PLANTA AZOTEA DE LA PLAZA COMERCIAL A UBICAR EN LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 21

FIGURA II.1.1.6 FACHADA POSTERIOR Y FACHADA PRINCIPAL DE LAS 3 RESIDENCIAS A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 23

FIGURA II.1.1.7 FACHADA PRINCIPAL CONJUNTO Y FACHADA MARINA CONJUNTO DE LAS 3 RESIDENCIAS A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 24

FIGURA II.1.1.8 COMPONENTES DE LAS 3 RESIDENCIAS A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 25

FIGURA II.1.1.9 CORTE HORIZONTAL Y CORTE TRANSVERSAL DE LAS 3 RESIDENCIAS A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 26

FIGURA II.1.1.10 DISTRIBUCION DE LOS CUATRO NIVELES DE LAS TORRES DEPARTAMENTALES (SEGUNDA ETAPA) A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 27

FIGURA II.1.1.11 COMPONENTES DE PISO DE TORRE DE DEPARTAMENTOS A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 28

FIGURA II.1.3.1 PLANO DE UBICACIÓN DEL PREDIO QUE CONTEMPLA LAS POLIGONALES 2 Y 3.....30

FIGURA II.1.3.2 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA PLAZA COMERCIAL A UBICAR EN LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 31

FIGURA II.1.3.3 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LAS 03 RESIDENCIAS A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE 35

FIGURA II.1.3.4 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LAS TORRES 1-4, LAS 2 ALBERCAS Y EL ESTACIONAMIENTO DE 73 CAJONES, A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO SEGUNDA ETAPA.....37

FIGURA II.1.3.5 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA TORRE 1 A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO SEGUNDA ETAPA.....38

FIGURA II.1.3.6 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA ALBERCA ORIENTE (1) A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO SEGUNDA ETAPA.....39

FIGURA II.1.3.7 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA TORRE 2 A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO SEGUNDA ETAPA.....40

FIGURA II.1.3.8 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA ALBERCA PONIENTE (2) A UBICAR EN LA POLIGONAL 3, DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO SEGUNDA ETAPA 41

FIGURA II.1.3.9 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA TORRE 3 A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO SEGUNDA ETAPA.....42

FIGURA II.1.3.10 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA TORRE 4 A UBICAR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO SEGUNDA ETAPA.....43

FIGURA II.1.3.11 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN EL ESTACIONAMIENTO A UBICAR EN LA POLIGONAL 3, DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO SEGUNDA ETAPA 44

FIGURA II.1.3.3.1 UBICACIÓN DEL PREDIO QUE CONTEMPLA LAS POLIGONALES 2 Y 3, EN EL SECTOR MARINA CHAHUE 46

FIGURA II.1.3.3.2 PANORÁMICA QUE MUESTRA EL CENTRO DEL SITIO DE INTERES, COLINDANDO CON LOS MUELLES DE MARINA CHAHUE; ESTA ES PARTE DE LA POLIGONAL 3 POR EL LADO ORIENTE.....47

FIGURA II.1.3.3.3 IMAGEN QUE MUESTRA PARTE DE LA POLIGONAL AL FONDO, DESPUES DE LOS MUELLES DE MARINA CHAHUE, DESDE EL LADO ORIENTE SOBRE POLIGONAL 3 Y HACIA EL PONIENTE 47

FIGURA II.1.3.3.4 VISTA GENERAL DE LA COLINDANCIA POR EL LADO NORPONIENTE DE LA POLIGONAL 3.....48

FIGURA II.1.3.3.5 PANORAMICA EN LA QUE SE CONTEMPLA POR EL LADO PONIENTE, PARTE DEL AREA DE VEGETACION PONIENTE, DE LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO.....48

FIGURA II.1.3.3.6 PANORAMICA DE LA DÁRSENA DEL ANTEPUERTO, ENTRADA A MARINA CHAHUE, UBICADA POR EL LADO SURORIENTE DEL SITIO DE INTERES 49

FIGURA II.1.3.3.7 ENTRADA PRINCIPAL A LAS INSTALACIONES DE LA MARINA SECA DE MARINA CHAHUE, POR EL LADO PONIENTE; DESDE EL AREA DE LA ZONA DE VEGETACION PONIENTE DE LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO.....49

FIGURA II.1.3.3.8 PANORAMICAS QUE MUESTRAN EL BOULEVARD CHAHUE O BENITO JUAREZ, EN LAS DIRECCIONES PONIENTE Y ORIENTE, RESPECTIVAMENTE 50

FIGURA II.1.3.3.9 PANORAMICAS QUE MUESTRAN EL BOULEVARD CHAHUE O BENITO JUAREZ, EN LAS DIRECCIONES PONIENTE Y ORIENTE, RESPECTIVAMENTE 50

FIGURA II.1.3.3.10 PANORAMICA DEL CENTRO DE LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO, DESDE EL LADO PONIENTE HACIA EL LADO ORIENTE, ALLA SE APRECIAN LOS MUELLES COLINDANTES DE MARINA CHAHUE 51

FIGURA II.1.3.3.11 CENTRO DEL SITIO DE INTERES, PARA EL PROYECTO DE LA PLAZA COMERCIAL, POR EL LADO PONIENTE DE LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO; SIN VEGETACION PREDOMINANTE 51

FIGURA II.1.3.3.12 PANORAMICA QUE MUESTRA EL ESTADO DE LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO.....52

FIGURA II.1.3.3.13 PANORAMICA QUE MUESTRA EL LADO PONIENTE DE LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO, SIN NINGUNA ASOCIACION DE EJEMPLARES DE VEGETACION.....52

FIGURA II.1.3. 3.14 PANORAMICAS QUE MUESTRAN LAS COLINDANCIAS DE LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO, POR EL LADO SUR Y SURPONIENTE CON LA ENTRADA A LA DARSENA DE MARINA CHAHUE Y PLAYA CHAHUE, RESPECTIVAMENTE.....53

FIGURA II.1.3.3.15 PANORAMICAS QUE MUESTRAN LAS COLINDANCIAS POR EL LADO NORTE, DE LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO, CON EL BOULEVARD BENITO JUAREZ.....54

FIGURA II.1.3.3.16 PANORAMICA QUE MUESTRA LAS COLINDANCIAS POR EL LADO ORIENTE, DE LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO, CON EL CANAL DE NAVEGACION CH-4 DE MARINA CHAHUE; ALLI SE APRECIAN LOS MUELLES FLOTANTES.....55

FIGURA II.1.5.1.1 PLANO QUE MUESTRA LA POLIGONAL 3 56

FIGURA II.1.5.2.1 SUPERFICIES PROPUESTAS A CAMBIO DE USO DE SUELO EN POLIGONAL 3 DEL PREDIO.....63

FIGURA II.1.5.2.2 SUPERFICIE PROPUESTA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN POLIGONAL 2 DEL PREDIO.....63

FIGURA III.1.9.6.1 COMPATIBILIDAD DE USO DE SUELOS (U.M.C.2-A) USO MIXTO COMERCIAL CON ALOJAMIENTO DE DENSIDAD MEDIA.....121

FIGURA III.1.9.6.2 ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN PARA LA POLIGONAL 2 122

FIGURA III.1.9.6.3 ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN PARA LA POLIGONAL 3 125

FIGURA III.1.10.2.1 MAPA DE REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA 129.....127

FIGURA III.1.10.5.1 MAPA DE REGIÓN MARINA PRIORITARIA 36 129

FIGURA III.1.10.6.1 MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO DENTRO DE SITIOS RAMSAR.....130

FIGURA. IV.2.1 UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO SOBRE CARTA TOPOGRÁFICA 134

FIGURA. IV.2.2 UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO SOBRE LA CAPA TEMÁTICA VECTORIAL DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN (INEGI SERIE V).....135

FIGURA IV.2.3 UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO SOBRE FACTORES SOCIALES.....136

FIGURA IV.2.4. MAPA DE DELIMITACIÓN DE SISTEMA AMBIENTAL 136

FIGURA IV.2.5. UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN EL MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN 137

FIGURA IV.2.1.1.1 MAPA DE CLIMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL 139

FIGURA IV.2.1.2.1 GRÁFICA OMBROTÉRMICA DE PUERTO ÁNGEL.....140

FIGURA IV.2.1.2.2 GRÁFICA OMBROTÉRMICA DE SAN PEDRO POCHUTLA 140

FIGURA IV.2.1.4.1 IMAGEN SATELITAL DEL CICLÓN "ARLENE" DEL 30 DE JUNIO DE 2011, QUE AFECTÓ EL SITIO DE INTERÉS.....144

FIGURA IV.2.1.4.2 IMAGEN DE LA TORMENTA TROPICAL "DORA" DEL 19 DE JULIO DE 2011, QUE CAUSÓ AFECTACIONES EN EL SITIO DE INTERÉS 145

FIGURA IV.2.1.4.3 TORMENTA TROPICAL "BÁRBARA" DEL 29 DE MAYO DE 2013 AFECTO EL SITIO DE INTERES 145

FIGURA IV.2.1.4.4 CICLON TROPICAL "COSME" DEL 21 DE JUNIO DE 2013.....145

FIGURA IV.2.1.4.5 TORMENTA TROPICAL "MANUEL" Y HURACAN "INGRID" QUE AFECTARON DIRECTAMENTE EL SITIO DE INTERES, PARA EL PROYECTO. (EL 14 DE SEPT. DE 2013).....146

FIGURA IV.2.1.4.6 TORMENTA TROPICAL "MANUEL" Y HURACAN "INGRID". (14 SEPT. 2013).....146

FIGURA IV.2.1.4.7 TORMENTA TROPICAL "ADRIAN" DEL 9 DE MAYO DE 2017.....146

FIGURA IV.2.1.4.8 TORMENTA TROPICAL "CARLOTTA" DEL 15 DE JUNIO DE 2018.....147

FIGURA IV.2.1.5.1 ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA 150

FIGURA IV.2.1.5.2 CARTA DE CORREDORES SISMOTECTÓNICOS DE LAS REGIONES DE PUERTO ESCONDIDO-COLOTEPEC-MIAHUATLAN Y DE POCHUTLA-HUATULCO-MORRO MAZATAN.....151

FIGURA IV.2.1.7.1 MAPA DE EDAFOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL 153

FIGURA IV.2.1.8.1 MAPA DE GEOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL 155

FIGURA IV.2.1.9.1.1 PLANO DE ELEVACIONES EN EL SISTEMA AMBIENTAL 157

FIGURA IV.2.1.9.1.2 PLANO DE PENDIENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL 158

FIGURA IV.2.1.9.1.3 PLANO DE EXPOSICIONES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....158

FIGURA IV.2.1.10.1 MAPA DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL EN EL SISTEMA AMBIENTAL 160

FIGURA IV.2.1.10.2 MAPA DE HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....162

FIGURA IV.2.2.1.1 MAPA DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL SEGÚN INEGI.....165

FIGURA IV.2.2.2.1 UBICACIÓN DE SITIOS DE 200M^2 EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....167

FIGURA IV.2.2.2.2 DISEÑO DE SITIOS DE MUESTREO.....167

FIGURA IV.2.2.4.1 MODELO DE UNIDAD DE MUESTREO 178

FIGURA IV.2.4.1.1 DATOS DEMOGRÁFICOS DE SANTA MARÍA HUATULCO POR GÉNERO 192

FIGURA IV.2.4.1.2 ESTRUCTURA DINÁMICA DE LA POBLACIÓN DE SANTA MARÍA HUATULCO.....192

FIGURA IV.2.4.1.3 TIPOS DE VIVIENDA EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO 193

FIGURA IV.2.4.1.4 DISTRIBUCIÓN POR GENERO DE JEFATURA DEL HOGAR EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO.....193

FIGURA IV.2.4.1.5 REZAGO ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS EN SANTA MARÍA HUATULCO (1,694 VIVIENDAS AFECTADAS).....194

FIGURA IV.2.4.4.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y NO ACTIVA.....195

INDICE DE TABLAS

TABLA I.1.2.1 SUPERFICIE DE LAS POLIGONALES 2 Y 3, DEL SECTOR "P" DE BAHIAS DE HUATULCO, OAX.....1

TABLA I.1.2.2 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA POLIGONAL 2, EN UTM, ZONA 14 WGS84 4

TABLA I.1.2.3. CUADRO DE CONSTRUCCION DE POLIGONAL 3, EN UTM ZONA 14 WGS84 6

TABLA I.1.2.4. CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO DE AREA VERDE PONIENTE 7

TABLA I.1.2.5. CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO DE AREA VERDE ORIENTE 8

TABLA II.1.1.1 COMPONENTES DE LAS 3 RESIDENCIAS UBICADAS EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE.....22

TABLA II.1.3.1 CUADRO DE CONSTRUCCION EDIFICIO DE PLAZA COMERCIAL 32

TABLA II.1.3.2 CUADRO DE CONSTRUCCION VIALIDAD DE PLAZA COMERCIAL.....32

TABLA II.1.3.3 CUADRO DE CONSTRUCCION DE BANQUETAS DE PLAZA COMERCIAL.....33

TABLA II.1.3.4 CUADRO DE CONSTRUCCION DE ESTACIONAMIENTO DE PLAZA COMERCIAL.....34

TABLA II.1.3.5. CUADRO DE CONSTRUCCION DE AREA VERDE DE PLAZA COMERCIAL 34

TABLA II.1.3.6 AREA TOTAL A CONSTRUIR DE LA PLAZA COMERCIAL.....34

TABLA II.1.3.7 CUADRO DE CONSTRUCCION VIALIDAD DE LAS 03 RESIDENCIAS 35

TABLA II.1.3.8 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LAS RESIDENCIAS Y DEL AREA VERDE.....36

TABLA II.1.3.9 AREA TOTAL A CONSTRUIR DE LAS 3 RESIDENCIAS 36

TABLA II.1.3.10. SUPERFICIE TOTAL A CONSTRUIR DE LA PLAZA COMERCIAL Y LAS 3 RESIDENCIAS .36

TABLA II.1.3.11 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA TORRE 1.....38

TABLA II.1.3.12 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA ALBERCA 1 (ORIENTE) 39

TABLA II.1.3.13 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA TORRE 2.....40

TABLA II.1.3.14 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA ALBERCA PONIENTE (2).....41

TABLA II.1.3.15 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA TORRE 3.....42

TABLA II.1.3.16 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA TORRE 4.....43

TABLA II.1.3.17 CUADRO DE CONSTRUCCION DE EL ESTACIONAMIENTO.....44

TABLA II.1.3.2 UBICACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA, CUENCA, SUBCUENCA Y MICROCUENCA.....45

TABLA II.1.5.1.1 SUPERFICIES DESTINADAS PARA CONSTRUCCIÓN DE PLAZA COMERCIAL, 3 RESIDENCIAS, 4 TORRES, 2 ALBERCAS Y ESTACIONAMIENTO DE 73 CAJONES, DESGLOSE DEL SECTOR Y POLIGONALES DEL PREDIO 57

TABLA II.1.5.1.2 RESUMEN DE SUPERFICIES PARA EL PROYECTO "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL " 57

TABLA II.1.5.1.3 COMPONENTES DE LA PLAZA COMERCIAL A UBICAR EN POLIGONAL 2 DEL PREDIO.....57

TABLA II.1.5.1.4 COMPONENTES DE LAS 3 RESIDENCIAS A UBICAR EN POLIGONAL 3 DEL PREDIO ...58

TABLA II.1.5.1.5 COMPONENTES DE PROYECTOS A FUTURO A UBICAR EN POLIGONAL 3 DEL PREDIO.....58

TABLA II.1.5.1.6 AREA TOTAL A CONSTRUIR EN LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO 58

TABLA II.1.5.1.7 GRAN TOTAL DE CONSTRUCCION EN EL PREDIO 59

TABLA II.1.5.1.8 REGLAMENTO DE USOS DEL SUELO APLICABLE EN EL SECTOR "MARINA CHAHUE" BAHÍAS DE HUATULCO, OAX 59

TABLA II.1.5.1.9 COEFICIENTES DE OCUPACION Y DEL USO DE SUELO; AREAS DE DESPLANTE Y CONSTRUCCION EN EL PREDIO DEL PROYECTO 60

TABLA II.1.5.2.1 TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES EN EL PREDIO PARA EL PROYECTO.....61

TABLA II.1.5.2.2 TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES EN CADA POLIGONAL DEL PREDIO.....61

TABLA II.1.5.2.3 SUPERFICIES PROPUESTAS A CAMBIO DE USO DE SUELO Y SIN OBRAS 62

TABLA II.1.5.2.4 SUPERFICIES PROPUESTAS A CAMBIO DE USO DE SUELO 62

TABLA II.1.5.2.5 LISTADO DE ESPECIES DE FLORA IDENTIFICADAS EN EL PREDIO 65

TABLA II.1.5.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO RESPECTO A LA ZONIFICACIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES Y DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL 69

TABLA II.2.1.1 PROGRAMA DE TRABAJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PLAZA COMERCIAL Y RESIDENCIAS.....76

TABLA II.2.4.1.1 RELACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN 82

TABLA II.2.4.2 TIPOS DE MATERIALES A UTILIZAR.....83

TABLA II.2.4.2.1 RELACIÓN DE PERSONAL OPERATIVO.....84

TABLA II.2.4.8.1 EMISIÓN DE RUIDO EN EQUIPOS 86

TABLA II.2.5.1 EQUIPOS QUE REQUIEREN DE UN MANTENIMIENTO PERIÓDICO 89

TABLA II.2.5.5.1 ESTIMACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE AGUA POTABLE 91

TABLA II.2.5.6.1 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS 92

TABLA II.2.5.7 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE AGUAS NEGRAS.....93

TABLA III.1.2.1 NORMATIVIDAD VIGENTE (LGEEPA) 98

TABLA III.1.3.1 NORMATIVIDAD VIGENTE (REIA) 100
III.1.4.1 NORMATIVIDAD VIGENTE (LGDFS).....100
FIGURA III.1.9.2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A UGAS.....113
TABLA III.1.9.6.1 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO 117
TABLA III.1.9.6.2 CLASIFICACIÓN DE SUELOS BAHÍAS DE HUATULCO.....119
TABLA III.1.9.6.2 CLASIFICACIÓN DE SUELOS BAHÍAS DE HUATULCO.....120
TABLA IV.2.1.1.1 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS CERCANAS.....138
TABLA IV.2.1.2.1 CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS 138
TABLA IV.2.1.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIÓN.....139
TABLA IV.2.1.2.3 RESUMEN DE INFORMACIÓN CLIMATOLÓGICA 141
TABLA IV.2.1.4.1 FENÓMENOS METEOROLÓGICOS REGISTRADOS DE 1960 A 2018.....143
TABLA IV.2.1.4.2 TEMPORADA DE HURACANES 2018.....147
TABLA IV.2.1.4.3 RADIACION SOLAR EN EL SITIO DE INTERÉS.....148
TABLA IV.2.1.5.1 DE COEFICIENTES SISMICOS 150
TABLA IV.2.1.7.1 TIPO DE SUELOS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL 152
TABLA IV.2.1.10.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS DE BOMBEO BAHIAS DE HUATULCO 162
TABLA IV.2.2.1.1 USOS DEL SUELO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 164
TABLA IV.2.2.2.1 COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE MUESTREO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 166
TABLA IV.2.2.2 LISTADO DE ESPECIES DE FLORA ENCONTRADAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....169
TABLA IV.2.2.2-A ESPECIES EN CATEGORÍA DE RIESGO 170
TABLA IV.2.2.3 ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE INDIVIDUOS DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 171
TABLA IV.2.2.2.4 ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE INDIVIDUOS DEL ESTRATO ARBOREO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 171
TABLA IV.2.2.2.5 ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE INDIVIDUOS DEL ESTRATO HERBACEO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 172
TABLA IV.2.2.3.1 ÍNDICES DE SHANON-WIENER ESTRATO ARBÓREO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 175
TABLA IV.2.2.3.2 ÍNDICES DE SHANON-WIENER ESTRATO ARBUSTIVO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 176
TABLA IV.2.2.3.3 ÍNDICES DE SHANON-WIENER ESTRATO HERBÁCEO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 176
TABLA IV.2.2.3.4 ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y EQUITABILIDAD EN EL SA 177

TABLA IV.2.2.4.1 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 179

TABLA IV.2.2.4.2 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 180

TABLA IV.2.2.4.3 *ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO EN EL SISTEMA AMBIENTAL* 181

TABLA IV.2.2.5.1 NÚMERO DE VERTEBRADOS POR CLASE ZOOLÓGICA, DISTRIBUCIÓN Y ENDEMISMOS EN EL ESTADO DE OAXACA 182

TABLA IV.2.2.5.2 STATUS DE CONSERVACION DE REPTILES.....183

TABLA IV.2.2.5.3 ESPECIES DE FAUNA OBSERVADA EN EL SA.....184

TABLA IV.2.2.5.4 ESPECIES DE FAUNA EN CATEGORÍA DE RIESGO ENCONTRADO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 186

TABLA IV.2.2.5.5 ÍNDICES DE SHANON-WIENER PARA ANFIBIOS Y REPTILES EN EL SISTEMA AMBIENTAL 186

TABLA IV.2.2.5.6 ÍNDICES DE SHANON-WIENER PARA AVES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....186

TABLA IV.2.2.5.7 ÍNDICES DE SHANON-WIENER PARA MAMÍFEROS EN EL SISTEMA AMBIENTAL...187

TABLA IV.2.2.5.8 ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y EQUITABILIDAD EN EL SA 188

TABLA IV.2.4.4.1 AFLUENCIA DE TURISTAS NACIONALES Y EXTRANJEROS, MENSUAL 2017 DE BAHÍAS DE HUATULCO 195

TABLA IV.2.4.4.2 ORIGEN DE TURISTAS NACIONALES EN BAHÍAS DE HUATULCO.....196

TABLA IV.2.4.4.3 ORIGEN DE TURISTAS INTERNACIONALES EN BAHÍAS DE HUATULCO 197

TABLA IV.2.4.4.4 HOTELES EN BAHÍAS DE HUATULCO POR CATEGORÍA EN 2017.....197

TABLA IV.2.4.4.5 CUARTOS EN BAHÍAS DE HUATULCO POR CATEGORÍA 197

TABLA IV.2.4.4.6 EMPLEOS EN EL SECTOR TURISMO DE BAHÍAS DE HUATULCO EN 2017.....198

TABLA IV.2.4.4.7 ESTABLECIMIENTOS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN BAHÍAS DE HUATULCO.....198

TABLA IV.2.4.4.8 OTROS SERVICIOS TURÍSTICOS 199

TABLA IV.2.4.4.9 CONECTIVIDAD AÉREA DE BAHÍAS DE HUATULCO EN 2017.....200

TABLA IV.2.4.4.10 CRUCEROS AL PUERTO DE HUATULCO 200

TABLA V.3.1.1 VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS 212

TABLA V.3.2.1. NÚMERO DE IMPACTOS POR ETAPAS DEL PROYECTO Y COMPONENTE AMBIENTAL 213

TABLA V.4.1.1.1 RUIDO PRODUCIDO POR LA MAQUINARIA QUE SE EMPLEARA EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN 216

TABLA VI.1.1.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN.....226

TABLA VII.2.5.1 PROGRAMA EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL.....246

TABLA VII.2.5.2 PROGRAMA PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR GENERACIÓN DE RESIDUOS Y USO DE SUSTANCIAS TOXICAS 247

TABLA VII.2.5.3 PROGRAMA INTEGRAL PARA PROTEGER LA VIDA DE LAS ESPECIES DE FAUNA QUE HABITAN EN LA ZONA 249

TABLA VII.2.5.4 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN 249

TABLA VII.2.5.5 PROGRAMA PARA GARANTIZAR EL FLUJO Y DIRECCIÓN DE ESCORRENTÍAS (PATRÓN DE DRENAJE NATURAL) 250

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

"Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional**"**

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto "Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional" se pretende ejecutar sobre las poligonales 02 y 03 del sector "P", de Marina Chahue, Bahías de Huatulco, Jurisdicción del Municipio de Santa María Huatulco, Oax. La superficie total del predio es en su conjunto:

SECTOR "P" DE MARINA CHAHUE, BAHIAS DE HUATULCO, OAXACA.	AREAS EN **M²**
Poligonal 2	42,473.38
Poligonal 3	57,553.11
SUPERFICIE TOTAL	**100,026.49**

TABLA I.1.2.1 SUPERFICIE DE LAS POLIGONALES 2 Y 3, DEL SECTOR "P" DE BAHIAS DE HUATULCO, OAX.



FIGURA I.1.2.1 SUPERFICIE QUE COMPONEN LAS POLIGONALES 2 Y 3 EN SU CONJUNTO, DESTINADAS PARA EL PROYECTO "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL" PUNTOS A: 03 RESIDENCIAS, C: 4 TORRE CON 64 DEPARTAMENTOS Y 2 ALBERCAS Y B: PLAZA COMERCIAL

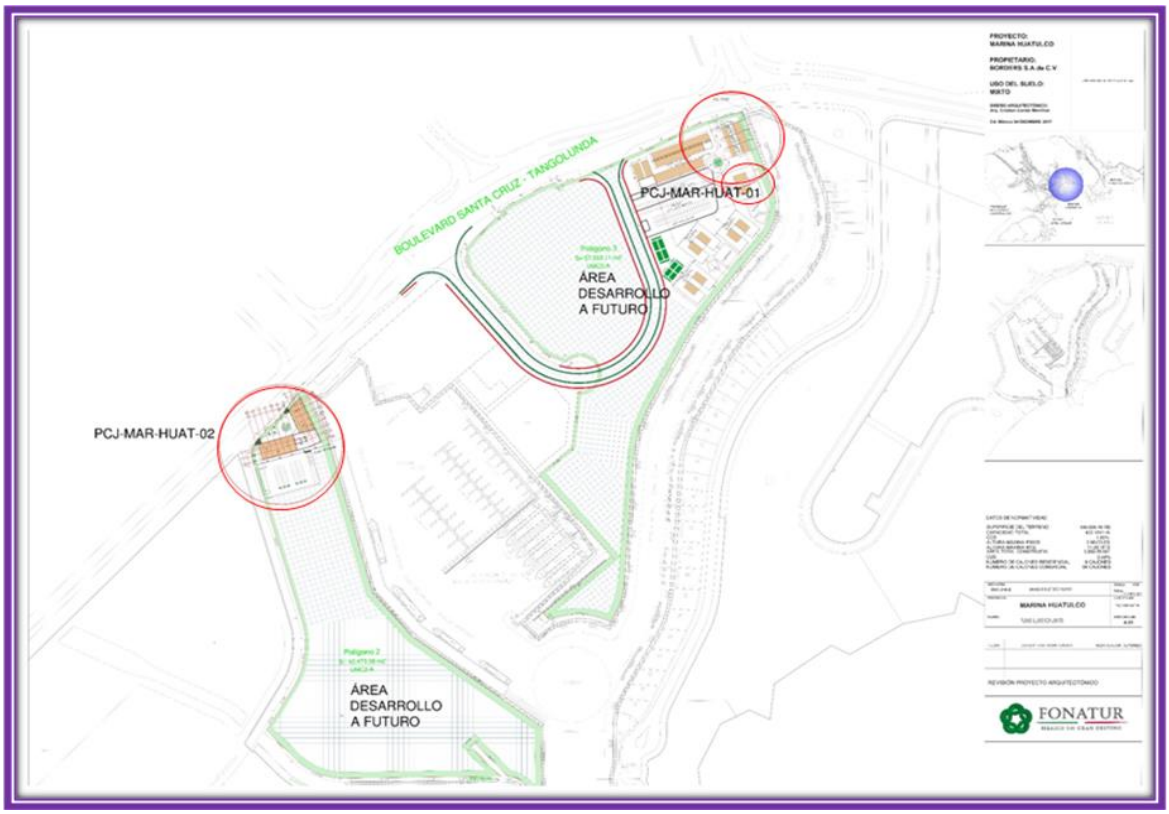


FIGURA I.1.2.2 POLIGONAL 2, QUE CONTENDRA EL DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y POLIGONAL 3 ALBERGARA LAS 03 RESIDENCIAS Y A FUTURO LAS 4 TORRES DE DEPARTAMENTOS, 2 ALBERCAS Y ESTACIONAMIENTO (VER PLANO LLAVE DE CONJUNTO A-01, **en punto VIII.1.1.2 y en electrónico anexo**)

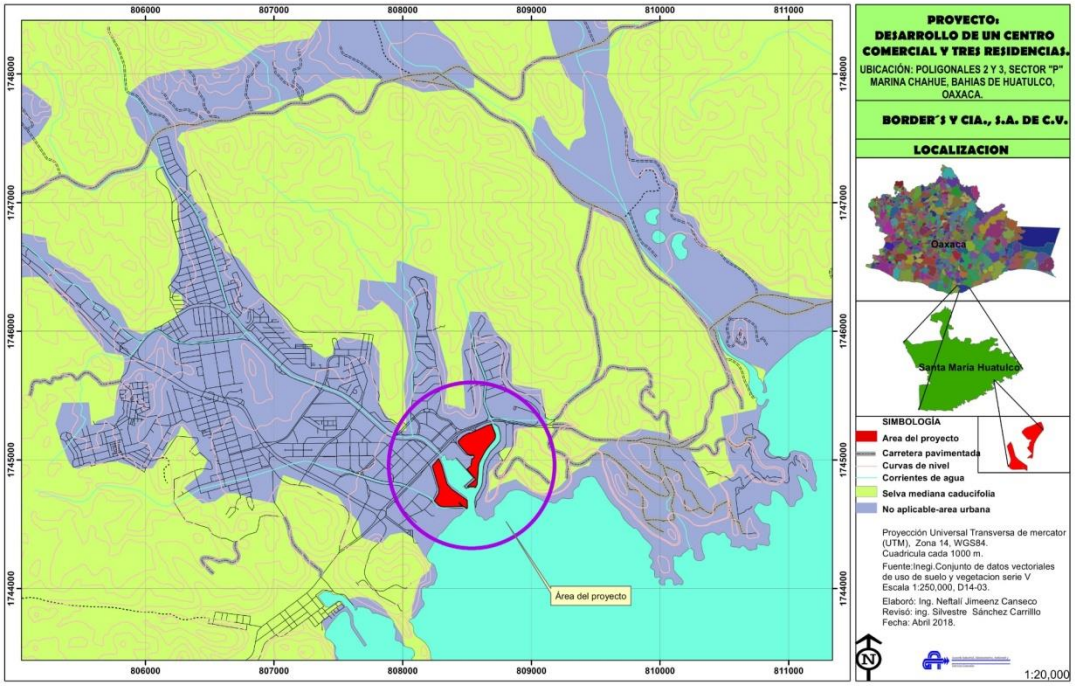


FIGURA I.1.2.3 LOCALIZACION DEL PROYECTO "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL" A UBICAR EN LAS POLIGONALES 2 Y 3 DE MARINA CHAHUE, DE BAHIAS DE HUATULCO, OAX.

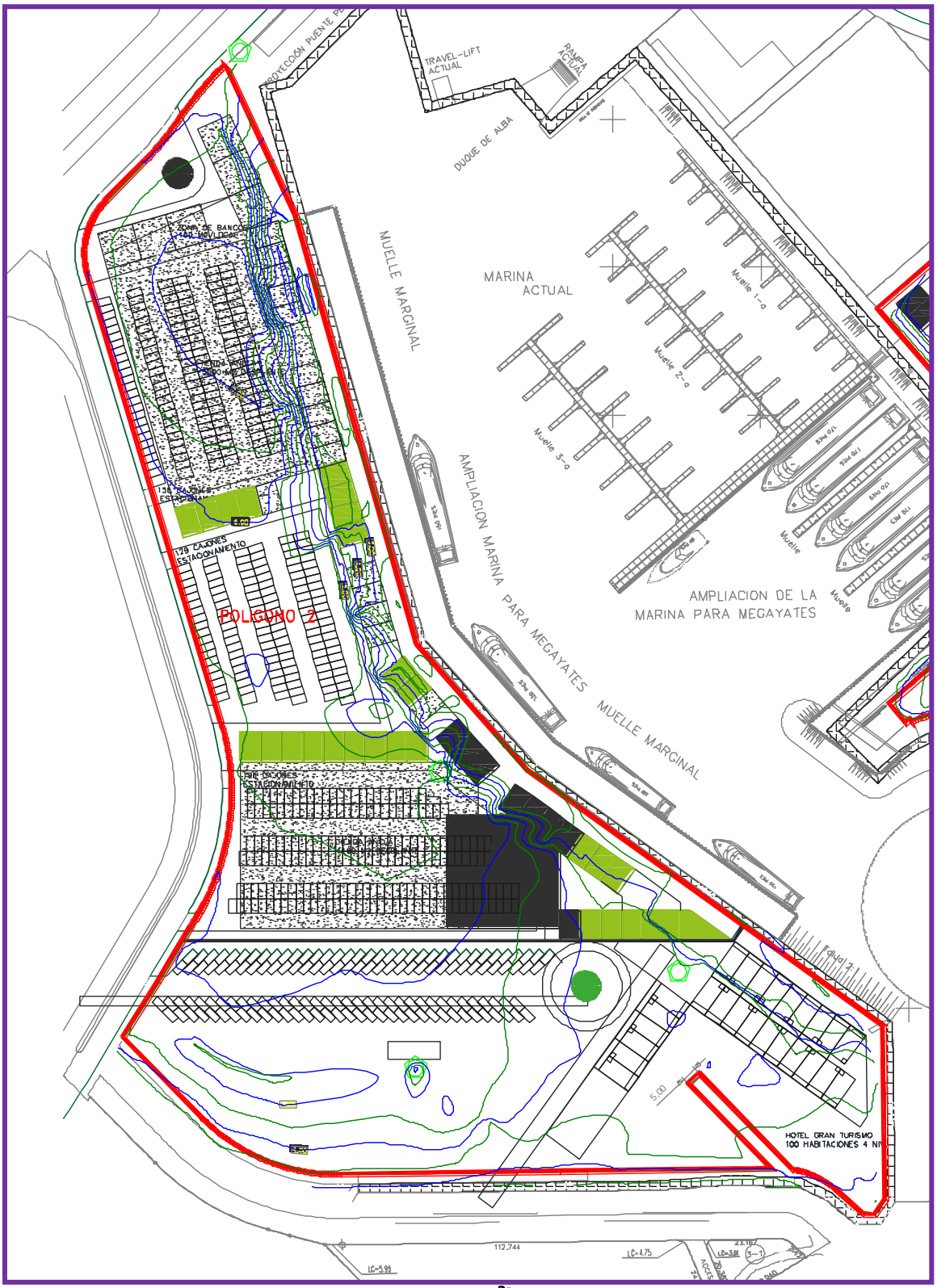


FIGURA I.1.2.4 AREA DE POLIGONAL 2 (**42,473.38 M^2)** DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO.
(Ver **apartado VIII.1.1.1.** Plano topográfico clave Top_01_18 de *Planimetría del Proyecto*)

TABLA I.1.2.2 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA **POLIGONAL 2**, **EN UTM, ZONA 14 WGS84**

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	1,744,685.8177	808,501.9534
1	2	S 00°46'15.55" E	58.471	2	1,744,627.3516	808,502.7401
2	3	S 32°40'23.90" W	6.299	3	1,744,622.0494	808,499.3396
3	4	N 89°32'25.00" W	3.918	4	1,744,622.0808	808,495.4221
4	5	N 47°53'31.52" W	12.502	5	1,744,630.4639	808,486.1469
5	7	N 64°48'52.60" W	16.212	7	1,744,637.3631	808,471.4757
		CENTRO DE CURVA		6	1,744,609.8032	808,467.4733
		DELTA = 33°50'42.17"	LONG. CURVA = 16.451			
		RADIO = 27.849	SUB.TAN.= 8.473			
7	8	N 44°13'41.82" W	45.051	8	1,744,669.6451	808,440.0518
8	9	S 45°46'18.17" W	5.000	9	1,744,666.1575	808,436.4690
9	10	S 44°13'41.82" E	39.837	10	1,744,637.6114	808,464.2562
10	11	S 89°13'44.44" W	71.161	11	1,744,636.6539	808,393.1017
11	12	S 89°13'44.43" W	74.043	12	1,744,635.6576	808,319.0650
12	14	N 67°33'17.61" W	50.913	14	1,744,655.0962	808,272.0085
		CENTRO DE CURVA		13	1,744,700.2299	808,318.1960
		DELTA = 46°25'55.92"	LONG. CURVA = 52.334			
		RADIO = 64.578	SUB.TAN.= 27.700			
14	15	N 44°20'19.15" W	37.547	15	1,744,681.9508	808,245.7668
15	16	N 32°18'23.58" E	22.432	16	1,744,700.9102	808,257.7554
16	17	N 30°36'41.78" E	21.018	17	1,744,718.9990	808,268.4581
17	19	N 08°22'36.85" E	70.202	19	1,744,788.4516	808,278.6853
		CENTRO DE CURVA		18	1,744,764.4575	808,200.6898
		DELTA = 50°57'11.27"	LONG. CURVA = 72.569			
		RADIO = 81.603	SUB.TAN.= 38.882			
19	20	N 16°38'06.66" W	157.184	20	1,744,939.0570	808,233.6872
20	22	N 14°02'07.19" E	25.951	21	1,744,964.2337	808,239.9809
		CENTRO DE CURVA		?	1,744,946.3392	808,258.0601
		DELTA = 61°20'27.69"	LONG. CURVA = 27.234			
		RADIO = 25.438	SUB.TAN.= 15.086			
22	23	N 44°42'21.65" E	18.499	23	1,744,977.3816	808,252.9946
23	25	N 40°18'01.86" E	15.071	25	1,744,988.8759	808,262.7426
		CENTRO DE CURVA		24	1,745,050.5702	808,178.3458
		DELTA = 08°16'1.81"	LONG. CURVA = 15.084			
		RADIO = 104.542	SUB.TAN.= 7.555			
25	26	N 34°25'54.29" E	0.979	26	1,744,989.6837	808,263.2964
26	28	N 39°45'59.23" E	26.558	28	1,745,010.0974	808,280.2843
		CENTRO DE CURVA		27	1,744,908.9541	808,381.0657
		DELTA = 10°40'20.88"	LONG. CURVA = 26.596			
		RADIO = 142.783	SUB.TAN.= 13.337			
28	29	S 24°50'05.61" E	56.070	29	1,744,959.2129	808,303.8338
29	30	S 15°46'15.48" E	150.510	30	1,744,814.3691	808,344.7412
30	31	S 41°18'11.02" E	56.023	31	1,744,772.2828	808,381.7189
31	1	S 54°16'43.24" E	148.096	1	1,744,685.8177	808,501.9534
SUPERFICIE = 42,473.382 m2						

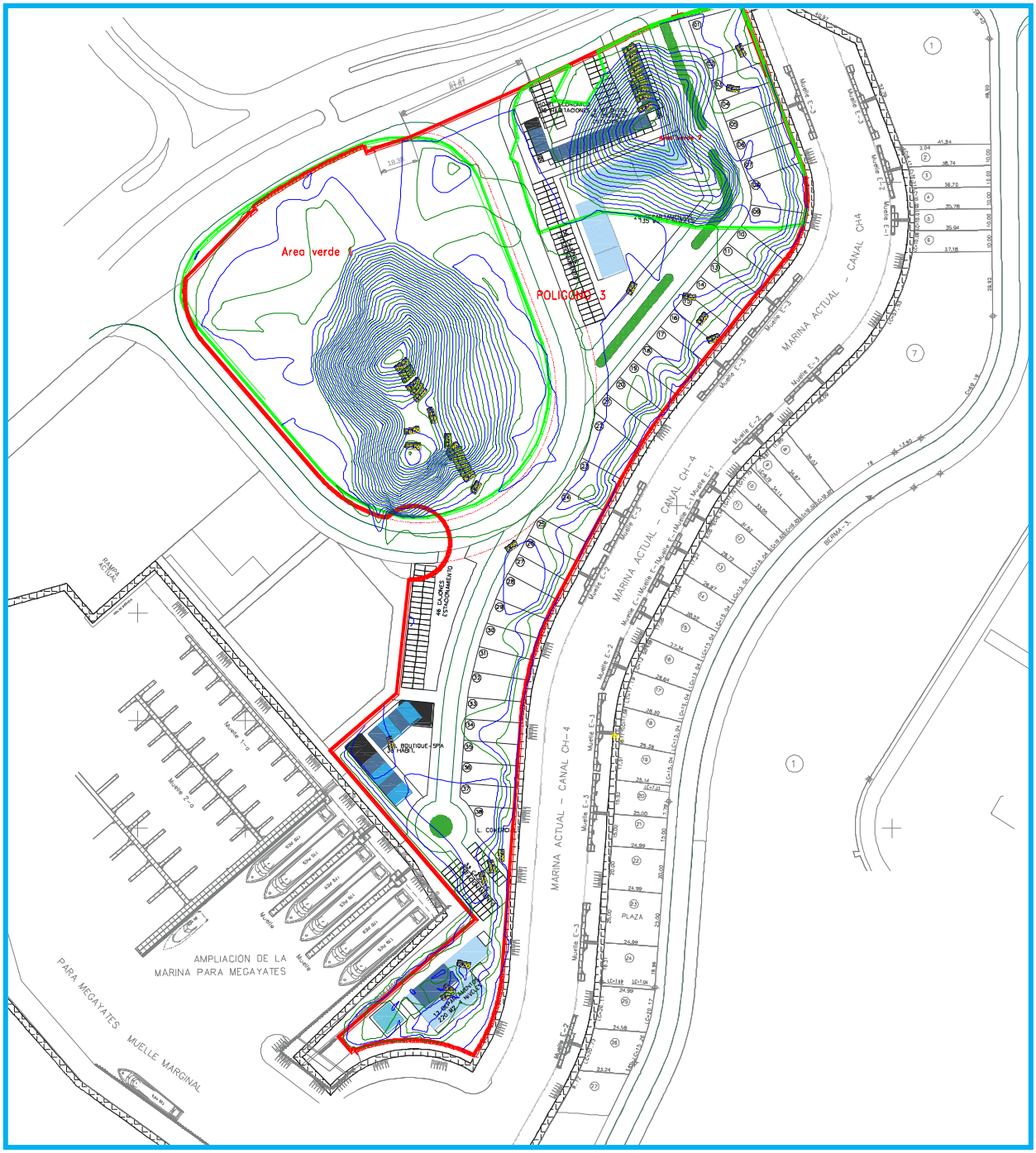


FIGURA I.1.2.5 AREA DE POLIGONAL **3** (**57,553.11M²**) DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO. (Ver **apartado VIII.1.1.1.** Plano topográfico clave Top_01_18 de *Planimetría del Proyecto*)

TABLA I.1.2.3. CUADRO DE CONSTRUCCION DE POLIGONAL 3, EN UTM ZONA 14 WGS84

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	1,744,938.9885	808,730.2135
1	2	S 39°42'53.11" W	75.262	2	1,744,881.0945	808,682.1238
2	4	S 34°23'47.91" W CENTRO DE CURVA DELTA = 10°38'10.40" RADIO = 268.582	49.787 LONG. CURVA = 49.859 SUB.TAN.= 25.001	4 3	1,744,840.0127 1,744,709.4796	808,653.9980 808,888.7266
4	5	S 29°04'42.72" W	65.066	5	1,744,783.1477	808,622.3752
5	7	S 17°02'21.36" W CENTRO DE CURVA DELTA = 24°4'42.72" RADIO = 143.000	59.654 LONG. CURVA = 60.096 SUB.TAN.= 30.498	7 6	1,744,726.1118 1,744,713.6485	808,604.8949 808,747.3507
7	8	S 05°00'00.00" W	117.268	8	1,744,609.2897	808,594.6743
8	10	S 18°50'18.84" W CENTRO DE CURVA DELTA = 27°43'3.91" RADIO = 77.000	36.888 LONG. CURVA = 37.250 SUB.TAN.= 18.997	10 9	1,744,574.3778 1,744,615.9735	808,582.7631 808,517.9649
10	11	S 30°18'17.42" W	3.126	11	1,744,571.6793	808,581.1859
11	13	N 86°35'17.22" W CENTRO DE CURVA DELTA = 48°39'5.98" RADIO = 67.000	55.198 LONG. CURVA = 56.892 SUB.TAN.= 30.288	13 12	1,744,574.9644 1,744,512.3781	808,526.0854 808,550.0023
13	14	N 41°18'36.81" W	0.923	14	1,744,575.6578	808,525.4761
14	15	S 48°41'23.19" W	1.824	15	1,744,574.4539	808,524.1062
15	16	N 39°54'33.68" W	8.524	16	1,744,580.9924	808,518.6374
16	17	N 50°00'43.28" E	83.860	17	1,744,634.8831	808,582.8892
17	18	N 39°59'56.36" W	103.483	18	1,744,714.1571	808,516.3728
18	19	N 50°03'35.93" E	40.745	19	1,744,740.3146	808,547.6125
19	20	N 06°56'09.72" E	53.602	20	1,744,793.5243	808,554.0855
20	22	N 17°15'12.99" W CENTRO DE CURVA DELTA = 228°22'45.42" RADIO = 17.000	31.015 LONG. CURVA = 67.761 SUB.TAN.= 37.845	22 21	1,744,823.1433 1,744,810.3999	808,544.8865 808,556.1385
22	24	S 77°47'55.25" W CENTRO DE CURVA DELTA = 58°29'1.91" RADIO = 3.000	2.931 LONG. CURVA = 3.062 SUB.TAN.= 1.680	24 23	1,744,822.5238 1,744,825.3921	808,542.0218 808,542.9009
24	26	N 56°28'47.09" W CENTRO DE CURVA DELTA = 32°57'33.41" RADIO = 62.590	35.510 LONG. CURVA = 36.005 SUB.TAN.= 18.516	26 25	1,744,842.1338 1,744,882.3659	808,512.4171 808,560.3637
26	27	N 40°00'00.38" W	82.477	27	1,744,905.3151	808,459.4015
27	29	N 14°07'03.48" W CENTRO DE CURVA DELTA = 50°4'15.57" RADIO = 35.418	29.976 LONG. CURVA = 30.952 SUB.TAN.= 16.542	29 28	1,744,934.3860 1,744,927.6778	808,452.0899 808,486.8668
29	30	N 45°20'53.72" E	42.850	30	1,744,964.5005	808,482.5727
30	31	S 37°38'55.04" E	0.314	31	1,744,964.2516	808,482.7647
31	32	N 49°44'47.26" E	2.873	32	1,744,966.1079	808,484.9573
32	33	N 33°49'40.12" W	1.868	33	1,744,967.6597	808,483.9174
33	35	N 58°43'06.12" E CENTRO DE CURVA DELTA = 04°27'49.88" RADIO = 297.465	23.169 LONG. CURVA = 23.175 SUB.TAN.= 11.593	35 36	1,744,979.6903 1,744,719.6467	808,503.7185 808,648.1580
35	37	N 64°22'09.12" E CENTRO DE CURVA DELTA = 06°50'16.12" RADIO = 297.465	35.479 LONG. CURVA = 35.500 SUB.TAN.= 17.771	37 36	1,744,995.0375 1,744,719.6467	808,535.7064 808,648.1580
37	38	S 20°59'20.78" E	3.505	38	1,744,991.7650	808,536.9619
38	39	N 69°00'39.22" E	3.213	39	1,744,992.9159	808,539.9617
39	40	N 20°59'20.78" W	0.276	40	1,744,993.1739	808,539.8627
40	41	N 72°43'27.80" E	18.376	41	1,744,998.6309	808,557.4096
41	42	N 66°50'58.81" E	61.469	42	1,745,022.7970	808,613.9286
42	43	N 64°42'35.53" E	20.592	43	1,745,031.5938	808,632.5466
43	44	N 64°43'17.83" E	27.508	44	1,745,043.3403	808,657.4207
44	46	N 68°37'48.26" E CENTRO DE CURVA DELTA = 09°47'34.62" RADIO = 142.133	24.264 LONG. CURVA = 24.293 SUB.TAN.= 12.176	46 45	1,745,052.1817 1,744,915.8832	808,680.0162 808,720.3210
46	47	N 73°32'42.61" E	4.904	47	1,745,053.5706	808,684.7189
47	49	N 75°40'38.95" E CENTRO DE CURVA DELTA = 05°43'43.92" RADIO = 272.871	27.272 LONG. CURVA = 27.284 SUB.TAN.= 13.653	49 48	1,745,060.3173 1,744,792.8842	808,711.1436 808,765.3497
49	50	S 19°47'42.14" E	2.906	50	1,745,057.5834	808,712.1276
50	51	S 19°48'00.55" E	34.407	51	1,745,025.2101	808,723.7828
51	52	S 19°48'00.55" E	42.800	52	1,744,984.9407	808,738.2808
52	1	S 09°57'26.28" W CENTRO DE CURVA DELTA = 59°30'53.66" RADIO = 47.000	46.655 LONG. CURVA = 48.820 SUB.TAN.= 26.871	1 53	1,744,938.9885 1,744,969.0199	808,730.2135 808,694.0594
SUPERFICIE = 57,553.11 m2						

TABLA I.1.2.4. CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO DE AREA VERDE PONIENTE

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO DE AREA VERDE PONIENTE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	1,745,199.2330	808,565.6770
1	2	N 47°17'12.91" W	13.166	2	1,745,208.1640	808,556.0030
2	3	N 63°58'58.67" W	4.863	3	1,745,210.2970	808,551.6330
3	4	N 73°42'46.45" W	5.113	4	1,745,211.7310	808,546.7250
4	5	N 83°35'24.76" W	6.091	5	1,745,212.4110	808,540.6720
5	6	S 89°29'36.11" W	6.446	6	1,745,212.3540	808,534.2260
6	7	S 87°01'08.88" W	8.019	7	1,745,211.9370	808,526.2180
7	8	S 78°25'56.08" W	10.373	8	1,745,209.8570	808,516.0560
8	9	S 67°04'57.42" W	9.792	9	1,745,206.0440	808,507.0370
9	10	S 63°59'55.79" W	9.815	10	1,745,201.7410	808,498.2150
10	11	S 62°10'52.08" W	9.422	11	1,745,197.3440	808,489.8820
11	12	S 61°00'56.45" W	9.027	12	1,745,192.9700	808,481.9860
12	13	S 60°35'30.80" W	8.863	13	1,745,188.6180	808,474.2650
13	14	S 57°35'46.12" W	9.267	14	1,745,183.6520	808,466.4410
14	15	S 55°46'01.79" W	5.973	15	1,745,180.2920	808,461.5030
15	16	S 54°27'14.80" W	5.678	16	1,745,176.9910	808,456.8830
16	17	S 52°02'21.57" W	12.198	17	1,745,169.4880	808,447.2660
17	18	S 47°49'16.46" W	6.537	18	1,745,165.0990	808,442.4220
18	19	S 41°28'40.61" W	8.287	19	1,745,158.8900	808,436.9330
19	20	S 26°48'26.95" W	9.829	20	1,745,150.1170	808,432.5000
20	21	S 12°27'16.40" W	6.696	21	1,745,143.5790	808,431.0560
21	22	S 02°42'28.98" W	5.621	22	1,745,137.7650	808,430.7810
22	23	S 18°12'49.01" E	4.748	23	1,745,133.2550	808,432.2650
23	24	S 31°03'37.83" E	5.078	24	1,745,128.9050	808,434.8850
24	25	S 37°45'45.15" E	5.944	25	1,745,124.2060	808,438.5250
25	26	S 40°36'20.64" E	14.000	26	1,745,113.5770	808,447.6370
26	27	S 40°45'16.70" E	19.858	27	1,745,098.5340	808,460.6010
27	28	S 40°42'20.06" E	11.681	28	1,745,089.6790	808,468.2190
28	29	S 40°40'40.44" E	14.684	29	1,745,078.5430	808,477.7900
29	30	S 40°43'28.72" E	29.574	30	1,745,056.1300	808,497.0850
30	31	S 42°45'37.15" E	2.226	31	1,745,054.4960	808,498.5960
31	32	S 48°17'14.73" E	9.211	32	1,745,048.3670	808,505.4720
32	33	S 54°39'57.90" E	2.746	33	1,745,046.7790	808,507.7120
33	34	S 58°16'03.04" E	2.493	34	1,745,045.4680	808,509.8320
34	35	S 61°22'48.11" E	8.656	35	1,745,041.3220	808,517.4300
35	36	S 70°55'50.67" E	10.140	36	1,745,038.0090	808,527.0140
36	37	S 74°37'21.25" E	7.026	37	1,745,036.1460	808,533.7880
37	38	S 87°09'19.24" E	5.158	38	1,745,035.8900	808,538.9400
38	39	N 87°13'50.02" E	5.940	39	1,745,036.1770	808,544.8730
39	40	N 82°25'14.35" E	8.416	40	1,745,037.2870	808,553.2150
40	41	N 71°51'17.10" E	15.323	41	1,745,042.0590	808,567.7760
41	42	N 60°09'54.02" E	2.681	42	1,745,043.3930	808,570.1020
42	43	N 60°22'22.37" E	5.793	43	1,745,046.2570	808,575.1380
43	44	N 52°53'52.74" E	6.072	44	1,745,049.9200	808,579.9810
44	45	N 47°52'09.49" E	4.986	45	1,745,053.2650	808,583.6790
45	46	N 47°38'56.79" E	0.949	46	1,745,053.9040	808,584.3800
46	47	N 41°50'43.36" E	5.795	47	1,745,058.2210	808,588.2460
47	48	N 35°31'07.19" E	8.057	48	1,745,064.7790	808,592.9270
48	49	N 29°07'42.10" E	5.810	49	1,745,069.8540	808,595.7550
49	50	N 22°38'24.94" E	5.835	50	1,745,075.2390	808,598.0010
50	51	N 18°12'32.91" E	5.456	51	1,745,080.4220	808,599.7060
51	52	N 12°25'37.61" E	6.478	52	1,745,086.7480	808,601.1000
52	53	N 05°27'48.24" E	6.711	53	1,745,093.4290	808,601.7390
53	54	N 02°32'00.81" E	2.602	54	1,745,096.0280	808,601.8540
54	55	N 03°45'50.53" W	6.779	55	1,745,102.7920	808,601.4090
55	56	N 10°23'44.06" W	9.094	56	1,745,111.7370	808,599.7680
56	57	N 17°27'36.79" W	5.633	57	1,745,117.1100	808,598.0780
57	58	N 20°41'54.70" W	34.452	58	1,745,149.3380	808,585.9010
58	59	N 20°50'58.71" W	29.122	59	1,745,176.5530	808,575.5360
59	60	N 21°21'04.87" W	18.180	60	1,745,193.4850	808,568.9170
60	1	N 29°24'31.82" W	6.598	1	1,745,199.2330	808,565.6770
SUPERFICIE = 20,700.876 m2						

TABLA I.1.2.5. CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO DE AREA VERDE ORIENTE

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO DE AREA VERDE ORIENTE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	1,745,276.2660	808,690.1540
1	2	S 76°10'29.97" W	1.645	2	1,745,275.8730	808,688.5570
2	3	S 75°16'49.92" W	19.485	3	1,745,270.9220	808,669.7110
3	4	S 72°50'26.76" W	12.897	4	1,745,267.1170	808,657.3880
4	5	S 70°24'24.48" W	8.964	5	1,745,264.1110	808,648.9430
5	6	S 65°49'55.40" W	13.761	6	1,745,258.4770	808,636.3880
6	7	S 63°41'29.42" W	13.583	7	1,745,252.4570	808,624.2120
7	8	S 18°38'58.55" E	11.480	8	1,745,241.5800	808,627.8830
8	9	S 34°37'46.87" W	9.133	9	1,745,234.0650	808,622.6930
9	10	S 31°05'54.98" W	6.631	10	1,745,228.3870	808,619.2680
10	11	N 85°34'41.79" W	16.226	11	1,745,229.6380	808,603.0900
11	12	N 26°40'50.75" E	17.494	12	1,745,245.2690	808,610.9450
12	13	N 45°00'00.00" W	0.690	13	1,745,245.7570	808,610.4570
13	14	S 63°54'39.32" W	20.349	14	1,745,236.8080	808,592.1810
14	15	S 57°37'32.15" W	1.317	15	1,745,236.1030	808,591.0690
15	16	S 55°49'17.53" W	1.985	16	1,745,234.9880	808,589.4270
16	17	S 41°17'27.85" W	1.487	17	1,745,233.8710	808,588.4460
17	18	S 29°55'35.00" W	1.175	18	1,745,232.8530	808,587.8600
18	19	S 21°10'05.16" W	1.764	19	1,745,231.2080	808,587.2230
19	20	S 23°35'35.84" W	2.364	20	1,745,229.0420	808,586.2770
20	21	S 17°08'16.94" W	4.653	21	1,745,224.5960	808,584.9060
21	22	S 08°11'37.02" W	1.403	22	1,745,223.2070	808,584.7060
22	23	S 06°36'30.47" E	1.981	23	1,745,221.2390	808,584.9340
23	24	S 15°20'44.51" E	3.662	24	1,745,217.7080	808,585.9030
24	25	S 05°19'00.07" E	3.097	25	1,745,214.6240	808,586.1900
25	26	S 16°40'55.05" E	2.223	26	1,745,212.4950	808,586.8280
26	27	S 18°05'15.43" W	10.120	27	1,745,202.8750	808,583.6860
27	28	S 54°42'04.90" E	3.873	28	1,745,200.6370	808,586.8470
28	29	S 14°30'21.03" E	20.389	29	1,745,180.8980	808,591.9540
29	30	S 20°27'07.32" E	13.539	30	1,745,168.2120	808,596.6850
30	31	N 70°07'01.58" E	1.514	31	1,745,168.7270	808,598.1090
31	32	N 71°36'00.88" E	29.346	32	1,745,177.9900	808,625.9550
32	33	S 84°40'47.87" E	16.189	33	1,745,176.4890	808,642.0740
33	34	S 78°13'26.08" E	27.865	34	1,745,170.8020	808,669.3530
34	35	S 89°29'39.70" E	38.641	35	1,745,170.4610	808,707.9920
35	36	N 80°34'03.49" E	11.948	36	1,745,172.4190	808,719.7780
36	37	N 10°21'05.11" E	7.702	37	1,745,179.9960	808,721.1620
37	38	N 03°26'56.40" W	14.960	38	1,745,194.9290	808,720.2620
38	39	N 17°57'06.35" W	9.600	39	1,745,204.0620	808,717.3030
39	40	N 20°32'37.39" W	21.184	40	1,745,223.8990	808,709.8690
40	41	N 20°32'51.50" W	26.326	41	1,745,248.5500	808,700.6290
41	42	N 20°35'52.61" W	15.844	42	1,745,263.3810	808,695.0550
42	43	N 23°31'24.45" W	9.912	43	1,745,272.4690	808,691.0990
43	1	N 13°58'33.13" W	3.913	1	1,745,276.2660	808,690.1540
SUPERFICIE = 10,282.036 m2						

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Por el tipo de actividad que ahí se va a realizar, se considera que tiene una vida útil indefinida.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

BORDER'S Y CIA., S.A. DE C.V. En el anexo "Instrumentación Jurídica", se presenta copia certificada del acta constitutiva de la empresa *No. 13806*; y de la titularidad de las poligonales **2 y 3,** del Sector "P" de Marina Chahue, Bahías de Huatulco, Oax., al amparo del **volumen No. 192** e **Instrumentos Nos. 15,562 y 15,566**, que contienen LOS CONTRATOS DE COMPRAVENTA CON RESERVA DE DOMINIO, ENTRE LA EMPRESA Y FONATUR (Ver **punto VIII.2.1** de *Instrumentación Jurídica*)

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

BSX 040420 HH7

I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal

El responsable es el C. Elías Halill Manrique Madariaga, en su carácter de Representante Legal, de acuerdo al *Instrumento notarial número 13806*. En el anexo "Instrumentación Jurídica" se presenta copia certificada del citado documento.

[redacted]

I.3 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o Razón Social

Ing. Silvestre Sánchez Carrillo
ASESORÍA INDUSTRIAL, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y SERVICIOS GENERALES

[redacted]

I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

[2 ûŠâûÌ·Ř2 Ô2ŃŃŠâLJ2yŘŠ Ì·ſ Ř2Ý'ÌÔ/ſÌ2Ţ ûŠſŞſ²2y2 ë Ô2ŃŃŠ2 ŠſŠÔúŃ±yÌÔ2Ţ Ř Ì·ú2á LJŠŃă2yÌ·fŠá Ô2ý´CdzyŘÌ·Ý´Šyúi2 Šý´Šſ ! ŃûÌÔdzſ2 ммсΣ LJ·ÌŃŃÌ·Ţ2 LJŃŃÝ´ŠŃ2 ŘŠ fÌ· [Šë DŠyŠŃÌ·ſ ŘŠ ¢ŃÌ·yãLJÌ·ŃŠyÔÌÌ· ë ! ÔÔŠă2 Ì· fÌ· Lyſ²2ŃÝ´Ì·ÔÌ±sý´tǵõſÌÔÌ· ó[D¢ ! Ł tú ë ммоΣ ŤŃÌ·ÔÔÌ±sý´Ł ŘŠ fÌ· [Šë CŠŘŠŃÌ·ſ ŘŠ ¢ŃÌ·yãLJÌ·ŃŠyÔÌÌ· ë ! ÔÔŠă2 Ì· fÌ· Lyſ²2ŃÝ´Ì·ÔÌ±sý´tǵõſÌÔÌ· ó[C¢ ! Ł tú

ING. SILVESTRE SÁNCHEZ CARRILLO

I.3.3.1 Registro Federal de Contribuyentes Y CURP

[redacted]

Registro ante la Secretaria del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable de Oaxaca (SEMAEDESO), vigente: **REPS-PIA/020/2016**, Pago de Contribuciones y otros Ingresos, ante la Secretaria de Finanzas por servicios de ecología, folio 31601004226 de fecha 21 DE ABRIL DE 2016.

I.3.3.2 Cedula profesional del responsable técnico de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental:

411512

[redacted]

I.4 Actividad principal de la Empresa o sociedad.

BORDER'S Y CIA., S.A. DE C.V., TIENE POR OBJETO:

- Comercialización, importación y exportación de prendas de vestir y accesorios, perfumería, calzados, telas en general, blancos en electrónica, electrodomésticos, línea blanca, equipos de cómputo y accesorios, juguetería, artículos escolares, vinatería, confitería, comestibles y novedades en general.

- Obtener y conceder préstamos, aceptar, girar, endosar toda clase de títulos de crédito, otorgar garantías reales y personales, respecto a las obligaciones contraídas, a favor de terceros.

- La adquisición de los útiles, Enseres, Accesorios, equipo, maquinaria, bienes muebles e inmuebles necesarios o convenientes para cumplir con su objeto social; ser factor, comisionista, consignatario, almacenista y representante de personas físicas y morales tanto nacionales como extranjeras; Por lo celebrar todos los actos, contratos, convenios mercantiles, civiles, administrativos y todos aquellos que están permitidos por la ley, les sean anexos, conexos, accesorios, circunstanciales indirectos con los fines y propósitos de la empresa. Establecer agencias, sucursales, bodegas y domicilios convencionales, en cualquier parte de la República Mexicana. (Ver "*Instrumentación Jurídica" Escritura* No. 13806).

[2 ûŠâûÌ·Ř2 Ô2ŃŃŠăĽJ2yŘŠ Ì·ſŘ2Y˙ÌÓŃſû2 ë ûŠſŞŕ2y2ı ŘÌ·ú2ă ĽJŠŃă2yÌ·fŠă Ô2ý˙ĆdzyŘÌ·Y˙Šyûû2 Šy˙Šſ ! ŃûŃÓdzſ2 ммсı ĽJ·ÌŃŃÌ·Ť2 ĽJŃŃY˙ŠŃ2 ŘŠ fÌ· [Šë DŠyŠŃÌ·ſ ŘŠ ¢ŃÌ·yâĽJ·ÌŃŠyÓÌ· ë ! ÔÔŠă2 Ì· fÌ· Ly˙f2ŃŃY˙Ì·Ôı5y˙tǵõſıÔÌ· ó[D¢ ! Ł tú ë ммоı ŘŃÌ·ÔÔı5y˙Ł ŘŠ fÌ· [Šë CŠŘŠŃÌ·ſ ŘŠ ¢ŃÌ·yâĽJ·ÌŃŠyÓÌ· ë ! ÔÔŠă2 Ì· fÌ· Ly˙f2ŃŃY˙Ì·Ôı5y˙tǵõſıÔÌ· ó[C¢ ! Ł tú

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información General del Proyecto

El proyecto, se ubica en el municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca, siendo uno de los destinos turísticos con más auge en el país por sus playas paradisiacas. En esta locación se ubicará el proyecto de **"Desarrollo de plaza comercial y habitacional".** El predio lo componen las poligonales 2 y 3 de Marina Chahue, con una forma regular y topografía descendente hacia la Marina Húmeda de Marina Chahue y Canales CH-2 y CH-4, de la propia Marina; ambas poligonales suman un área total de **100,026.49 m^2**, en el conjunto del predio.

Con base en lo anterior, el Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco desde su creación en la década de los 80's, conforma el principal sitio de oferta turística en la costa del estado de Oaxaca. Su desarrollo ha significado para la entidad y el país contar con una oferta turística de excelencia. Es en este marco de desarrollo del sector turismo en la zona que se inscribe el Proyecto "Desarrollo Plaza Comercial Y Habitacional", cuyo propósito es atender demandas de suelo urbano con todos los servicios necesarios para satisfacer los requerimientos de la población en lo que se refiere a la demanda de lugares de abastecimiento y vivienda, tomando en cuenta como premisas determinantes de diseño, elementos naturales, como la topografía del propio terreno, la vegetación y los vientos dominantes, sin olvidar, los conceptos de la arquitectura práctica, conjugando elementos tradicionales y modernos, destacando el confort, el respeto por la naturaleza y el entorno ecológico.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto "Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional" consiste como **primera etapa**, en la adecuación del predio con una superficie total de **100,026.49 m^2**, para desarrollar allí la construcción de instalaciones **de la Plaza Comercial, de 03 Residencias** y como **segunda etapa** para el futuro inmediato (**02 años después de la terminación de la plaza comercial y las residencias**) arrancaría la construcción de **04 Torres** que albergarán **64 departamentos**, **un estacionamiento de 73 cajones y dos albercas**; de calidad internacional, mismos, que estarán disponibles para el momento en que los particulares, se interesen en utilizarlas, en esta área de La Marina Chahue.

La empresa **BORDER'S Y CIA., S.A. DE C.V.** Ha tomado en consideración el Ordenamiento Urbano ya bien especifico en las Bahías de Huatulco, lo que hace que se aproveche además, todos los lineamientos que se derivan del Plan Maestro que opera el Fondo Nacional del Fomento al Turismo (FONATUR) en ésta zona; es menester señalar que, la Empresa obtuvo del propio FONATUR, a través de compra directa de las **Poligonales 2 y 3** en la zona denominada sector "P" Marina Chahue; de Bahías de Huatulco, Jurisdicción del Municipio de Santa María Huatulco, Oax; (**Ver Figuras III.1.9.6.2 Y III.1.9.6.3** contratos de compra venta) lo que obliga a la propia empresa para que cumpla con todas y cada una de las recomendaciones asentadas en el clausulado general y seguir muy de cerca cada una de ellas, para que éste centro turístico y la influencia con el Sitio de interés no se despegue de los lineamientos ya mencionados en el Programa de Desarrollo Urbano.

Uno de los aspectos modulares, además de los ya señalados, fue el de considerar la preservación del medio ambiente, mediante el desarrollo del proyecto, con las consideraciones de un Eco proyecto y asociarlo sin límite a todos aquellos proyectos turísticos integrales. De esta forma, la zonificación de ese predio, suma las condicionantes de dicho medio natural, a un concepto de baja densidad y a una concentración de actividades en zonas puntuales; dicho de otra manera, este complejo Turístico residencial y Comercial, que parte de un concepto arquitectónico pretende crear, desde el punto de vista urbano, un Hito en Huatulco, un punto de referencia para el turismo con una arquitectura vanguardista pero al mismo tiempo regional, mimetizando los diferentes elementos arquitectónicos. El **eje rector** del proyecto nace a partir de las **3 RESIDENCIAS ubicadas en el lado noreste de la poligonal 3** del predio, luego viene **el elemento principal** que es la **PLAZA COMERCIAL ubicada en el lado noreste del predio, que es la Poligonal 2** y **culmina** con las 04 TORRES QUE ALBERGARAN 64 DEPARTAMENTOS, DOS EXCELENTES ALBERCAS cuyo objetivo será el dar servicio a los habitantes del complejo de departamentos Y UN ESTACIONAMIENTO DE 73 CAJONES (**Consideradas como parte de la segunda etapa** a desarrollar del proyecto, en periodo de tiempo de **dos años posteriores** a la terminación de la Plaza y Residencias) ya que al encontrarse colindando con la Marina Chahue, se pretende enfatizar tanto la Plaza, Residencias y el propio conjunto de Departamentos con la Marina Húmeda y el canal de navegación CH-4, POR LOS LADOS CENTRO Y ORIENTE DE Marina Chahue; dándole fuerza arquitectónica e importancia urbana como elemento rector que marcará un punto de partida en la nueva etapa del destino turístico mexicano, de Bahías de Huatulco. La configuración arquitectónica del proyecto se divide en Plaza comercial, Residencias y Torres departamentales.

Con base en un estudio de mercado, el proyecto consiste en un esquema de negocio compuesto por un complejo comercial (Plaza) y que completan los servicios náuticos que proporcionará la Marina Chahué y que integra las actividades comerciales y Habitacionales que, de acuerdo con la Estrategia de Relanzamiento del CIP, diversifican la oferta turística para recuperar afluencia de visitantes, incrementar la estadía y la derrama económica al mismo tiempo de otorgar equipamiento deficitario para la población local.

Una vez analizadas las condicionantes del mercado y los entornos natural y constituido, la Empresa determinó los proyectos orientados a segmentos de mercado que están siendo desatendidos; el mercado náutico, **el comercial especializado**, **el residencial**, y **condominal** (4 torres departamentales) de alta calidad asociados a Marina Chahué.

Se ha cuidado mantener coherencia en los aspectos de imagen urbana, arquitectónica y de paisaje, recuperando valores estéticos y constructivos de la arquitectura tradicional mexicana de la costa, reinterpretándolos a través de un lenguaje rejuvenecido, moderno y de vanguardia.

LA PLAZA COMERCIAL

El Proyecto y demás edificaciones, se desplantaran en un área ambientalmente afectada en su origen, es importante destacar, que éste proyecto formara parte de la **Primera etapa** como conjunto comercial y de Servicios denominado "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL" que se desarrollará en una superficie de **42,473.38 M²** (Poligonal 2) y tendrá una huella de construcción de **4,474.77 M²** por lo que la superficie restante quedara como área libre para uso de proyectos a futuro, para edificaciones y diversos establecimientos; existe un solo titular de la misma (el promovente), tomando en cuenta

estos aspectos, se contempló primero elaborar un proyecto bajo la idea de crear un sitio de convivencia social en un género comercial y luego el desarrollo del complejo de las edificaciones asociadas (03 residencias y en el futuro como **segunda etapa** las torres departamentales, albercas y estacionamiento para 73 cajones) para contribuir con ese proyecto, al propio desarrollo Económico, Social y Turístico de la zona metropolitana que contempla, las Bahías de Huatulco, y parte de la Región de la Costa de Oaxaca.

Descripción de la actividad.

La Plaza Comercial, proyecto que estará inmerso en el conjunto denominado "Marina Chahue", tendrá una caracterización técnica e infraestructura tal que se pretende dar servicio a la población actual y futura de la localidad, ubicado en la Jurisdicción del propio Municipio de Santa María Huatulco y colindancias, para un horizonte de proyecto de 30 años; contados a partir del año 2020.

Con base en lo anterior, el área de desarrollo, se encuentra inmersa en la Marina Chahue y conforma el principal sitio de oferta turística de excelencia en la zona, por lo que es en este marco de desarrollo del sector turismo y Comercial: en la zona, que se inscribe el Proyecto cuyo propósito es atender demandas de servicios necesarios para satisfacer los requerimientos de la población en lo que se refiere a la demanda de lugares de productos de consumo, tomando en cuenta como premisas determinantes de diseño, elementos naturales, como la topografía del propio terreno, la vegetación y los vientos dominantes, sin olvidar los conceptos de la arquitectura práctica, conjugando elementos tradicionales y modernos, destacando el confort, el respeto por la naturaleza y el entorno ecológico.

La propuesta arquitectónica pretende efectuarse a través de un proyecto vanguardista, regionalizado a un estilo que se mimetiza con el paisaje y la naturaleza, se crea un producto congruente con las nuevas tendencias en las zonas comerciales, sin perder su estilo sobrio y elegante, integración con la naturaleza y especialmente acentuando su inmejorable ubicación en el destino.

En resumen, el proyecto estará compuesto por edificaciones asociadas, y que de acuerdo al Uso de Suelo propuesto por la autoridad competente, este se destinara exclusivamente a los usos señalados.

OBJETIVOS

- Ofrecer al público en general, Instalaciones de primer nivel, tomando en consideración la población flotante variada en la microrregión de Bahías de Huatulco, que converge a las diferentes Empresas ubicadas en la Jurisdicción de la Agencia Municipal. La Crucecita.
- Contar con un espacio apropiado para poder albergar locales comerciales donde se puedan ofrecer una amplia variedad de productos para el consumidor nacional y el turismo extranjero.
- Generar un nodo de actividades representativo que contribuya a la integración social de los habitantes de la zona, no solo un espacio comercial, sino también un lugar de reunión familiar y de esparcimiento.
- Ayudar al mejoramiento de la imagen urbano-arquitectónica de la Ciudad y Puerto de

Bahías de Huatulco, Oax.

Objetivos adicionales.

- Mejorar el equipamiento comercial de zona.
- El proyecto contribuirá a satisfacer la creciente demanda de equipamiento comercial en la zona, debido al incremento poblacional. La construcción del establecimiento pretende brindar una opción a los habitantes de la zona de adquirir una gran variedad de artículos de consumo básico a precios competitivos, con amplia disponibilidad de mercancías, ofertas permanentes y servicio de garantía en sus productos. La población aledaña al sitio del proyecto reducirá las distancias en los viajes generados para la adquisición del tipo de bienes ofertados en el sitio, realizando sus compras de manera más eficiente y beneficiando su economía. El esquema de ventas de la tienda manejará principalmente el concepto de menudeo y brindará servicio a los habitantes de los Sectores aledaños al de Marina Chahue

Generación de empleo.

- La construcción de la tienda de autoservicio propiciará la generación de fuentes de empleo en actividades productivas, dentro de la economía formal, que contribuirán a favorecer la calidad de vida de los habitantes del municipio y zonas aledañas. Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán 103 empleos directos temporales por la contratación de personal de la localidad y 45 empleos indirectos generados por el suministro de materiales relacionados con la construcción. Durante la etapa de operación del establecimiento, se contribuirá a la creación de plazas laborales dentro de la economía formal ya que se generarán **30** empleos fijos los cuales contarán con prestaciones laborales y seguridad social lo que contribuirá a elevar el nivel de vida de los habitantes del municipio de Santa María Huatulco, a disminuir el fenómeno de la migración.
- Contribuir al desarrollo económico de la zona de Santa María Huatulco, Oax.
- Al llevar a cabo la construcción de la tienda de autoservicio, la empresa promovente realizará una inversión inicial aproximada de $25, 000,000.00 M.N. (veinticinco millones de pesos) lo cual producirá una derrama económica en la zona debido a la compra de materiales de construcción relacionados con el proyecto y contribuirá a disminuir el alto índice de marginación.

El proyecto Plaza Comercial, como ya se comento, estará dedicado a la comercialización de bienes de consumo, duraderos y perecederos.

El proyecto se construirá sobre un terreno de **42,473.38 M^2** (Poligonal 2), la huella de construcción de la Plaza tendrá **4,474.77 M^2**. Contará con **50** cajones de estacionamiento, de los cuales **3** serán para personas embarazadas y con discapacidad. La zona donde se ubicará el proyecto cuenta con la suficiente infraestructura vial, así como servicios de agua potable, drenaje, líneas telefónicas y demás equipamiento urbano necesario para la construcción y operación de la Plaza Comercial.

El proyecto estará compuesto por 3 zonas que alojarán el piso de ventas, bodegas y servicios divididos de la siguiente manera:

PISO DE VENTAS.

- Se ubicará en la parte Norte del predio, constará de un área principal donde estarán alojados los productos en exhibición al público, la cual contará con los siguientes departamentos:

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 amasijo y cámaras de congelación y refrigeración de carnes donde se realizará la preparación, conservación y despacho de algunos productos como son carnes, salchichonería, panadería, tortillería y lácteos.

ZONA DE ANDENES, ÁREA DE RECIBO Y SERVICIOS.

- Se diseñó un andén de descarga para camiones tráiler, torton y camionetas de una y tres toneladas, área de recibo y protección, almacén de abarrotes, área de mantenimiento, rótulos, comedor y lockers para empleados, báscula, cuarto para cartón y basura, gabinete para almacenamiento de residuos peligrosos, subestación eléctrica, generador eléctrico de emergencia y cisterna con cuarto de máquinas.

LOCALES COMERCIALES Y TERRAZA

- Se tendrán distribuidos y disponibles 9 locales comerciales en la planta baja, mientras que en el segundo nivel se ubicaran 8 de ellos y una tarraza.

OFICINAS Y SERVICIOS AL PÚBLICO.

- La Plaza Comercial contará con: oficina administrativa, oficina de facturación e inventarios, oficina de valores, módulo de servicios al cliente, sanitarios públicos, gerencia de personal, seguridad privada, lockers para clientes y área de cajas.

JUSTIFICACIÓN

Elaborar un proyecto de ésta magnitud, como el de la Plaza Comercial y las edificaciones y establecimientos asociados, es un detonante en el desarrollo de Bahías de Huatulco, ya que por sí solo genera un impacto ambiental significativo positivo, en el ámbito social, al crear un sinfín de empleos base directos.

LA ESTRUCTURA DE LA PLAZA COMERCIAL, ESTA CONCEBIDA A BASE DE UNA CIMENTACIÒN DE CONCRETO REFORZADO (ZAPATAS AISLADAS PARA MARCOS, ZAPATAS CORRIDAS PARA MUROS INTERMEDIOS Y CONTRATRABES).

LA SUPER ESTRUCTURA SE SOLUCIONA A BASE DE MARCOS TRANVERSALES Y LONGITUDINALES DE ESTRUCTURA METÀLICA. LA CUBIERTA SOLUCIONADA CON LAMINA METÁLICA CON PROTECCIÓN ESPECIAL PARA ZONA COSTERA Y UNA BASE TÈRMICA CON HUECOS QUE PERMITIRAN EL PASO DE LUZ DIRECTA A TRAVÉS DE DOMOS PRISMÁTICOS.

CONTARÀ CON INSTALACIONES DE CONFORT Y SEGURIDAD:
AIRE ACONDICIONADO, SISTEMA CONTRA INCENDIO E INSTALACIONES ELÈCTRICAS APROPIADAS AL PROYECTO, INSTALACIONES HIDRÀULICAS, QUE A TRAVÉS DE REDES DE TUBERÌA DOTARÁN DE AGUA AL INMUEBLE. LA DESCARGA DE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES SE EFECTUARA MEDIANTE INSTALACION SANITARIA, SEPARANDO GRASAS CON SISTEMAS DE TRAMPAS.

LOS ACABADOS CON LOS QUE CONTARÀ LA PLAZA SERÀN LOS SIGUIENTES:

* CANCELERÌA DE ALUMINIO
* DALAS O CADENAS DE DESPLANTE Y REMATE DE CONCRETO REFORZADO MUROS DE ECONOMURO (MULTIPANEL) ESTRUCTURADOS.
* MUROS DE BLOCK 20 X20 X 40 (DOS TIPOS: CARA RUGOSA-NORMAL Y CARA LISA) Y 15 X 20 X40 CMS. CON CASTILLOS AHOGADOS.
* MUROS DE TABLAROCA ESTRUCTURADOS CON CANALETA
* MUROS DE LÀMINA
* MUROS DE DUROCK ESTRUCTURADO CON CANALETA
* MURO DE CONCRETO REFORZADO
* MURO DE TRIPLAY
* LAMINADO PLASTICO
* PINTURA ESMALTE Y VINÌLICA
* PISOS DE CONCRETO PULIDO
* PISOS DE CERÀMICA
* PLAFONES DE TABLAROCA ESTRUCTURADOS CON CANALETA.
* ZOCLOS DE VINILO.

EL PROYECTO CUENTA CON PLANOS BÁSICOS CONSTRUIBLES COMO SON PLANTAS CORTES, FACHADAS Y DETALLES EN LOS CUALES SE PLASMA LA INFORMACIÒN PARA SU CONSTRUCCION, ASÌ MISMO LA CIMENTACIÒN, ESTRUCTURA Y LAS INSTALACIONES CUENTAN CON LOS PLANOS ADECUADOS AL PROYECTO ARQUITECTÒNICO PARA SU APLICACIÒN EN LA CONSTRUCCIÒN DE LA PROPIA PLAZA (Ver anexo VIII.1.1.3 cuadros de construcción de los componentes de la plaza y en electrónico).

Como ya se ha comentado, los Proyectos programados son la Plaza Comercial (**B**), Conjunto de Residencias (**A)** y Conjunto de 4 torres departamentales, 2 albercas y estacionamiento de 73 cajones, en SEGUNDA ETAPA (**C**). La Marina Chahué (D), la Marina Seca (E), el canal navegable CH-4 (F), el CANAL CH-2 (G) y la dársena (H) ya existen; y se indican con sus respectivos globos. Los proyectos programados, son el motivo del presente Manifiesto para solicitar la autorización ante la SEMARNAT. (Ver Figura II.1.1.1 PROYECTOS PROGRAMADOS)



Figura II.1.1.1 Proyectos Programados de Plaza Comercial (**B**), Conjunto de Residencias (**A)** y Conjunto de 4 torres departamentales, 2 albercas y estacionamiento de 73 cajones, en SEGUNDA ETAPA (**C**)

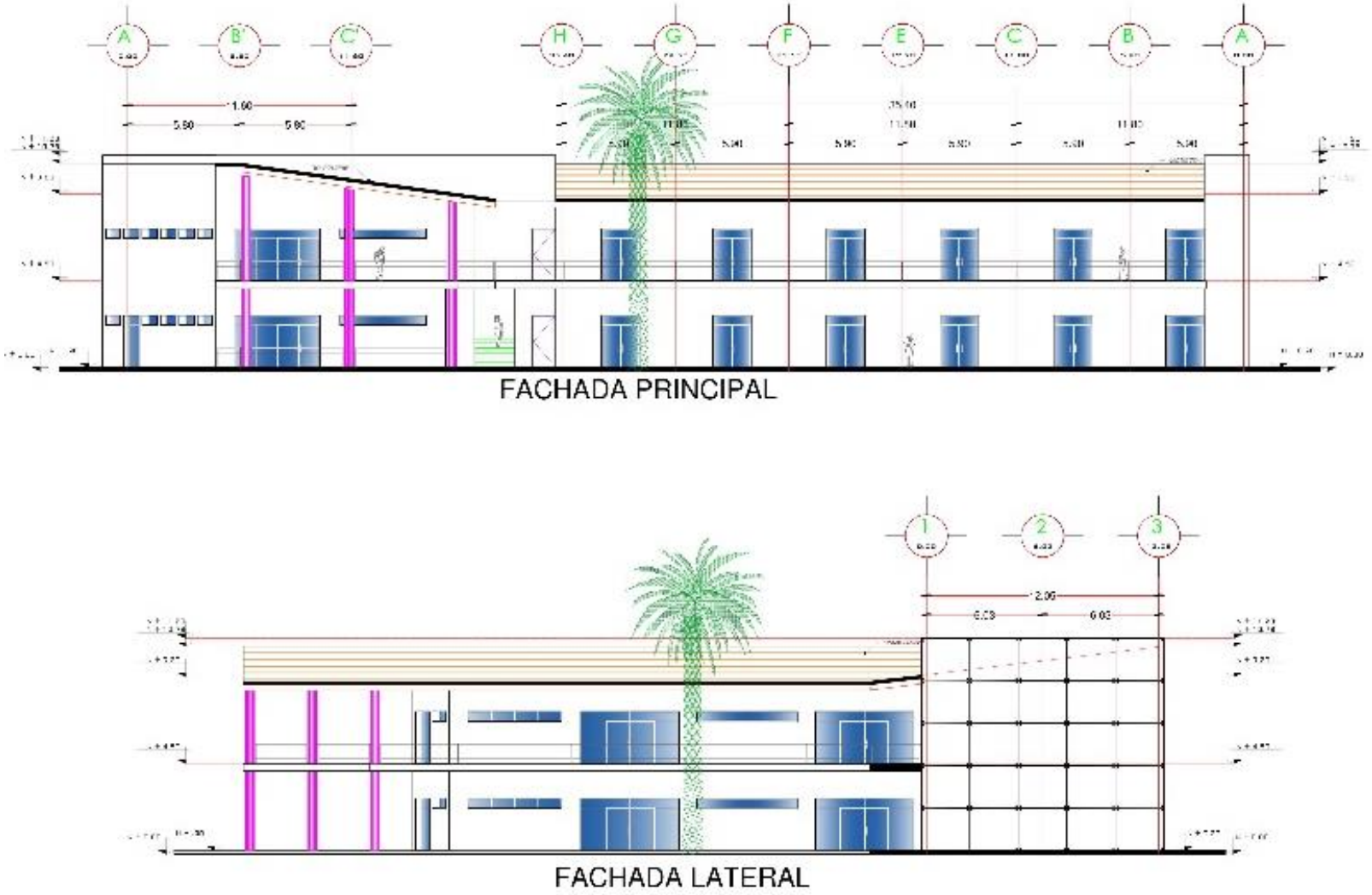
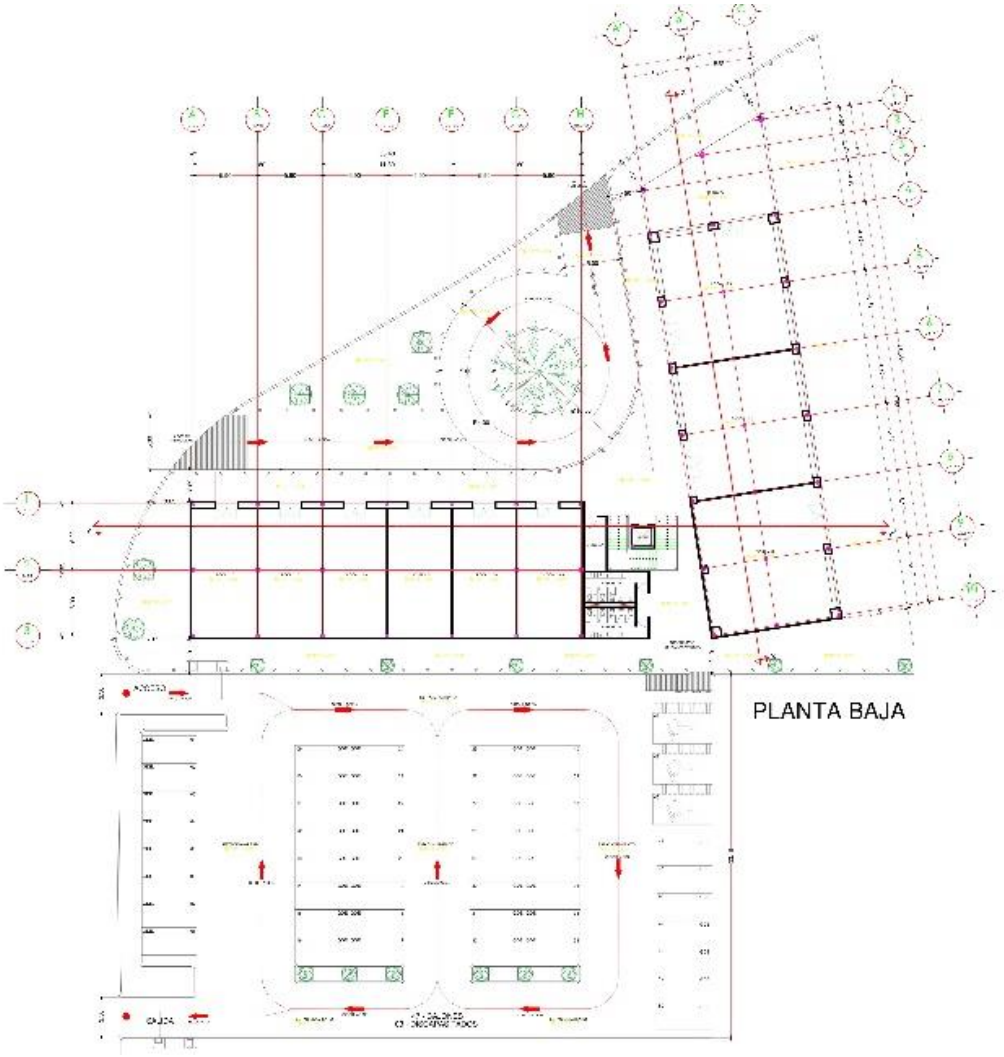
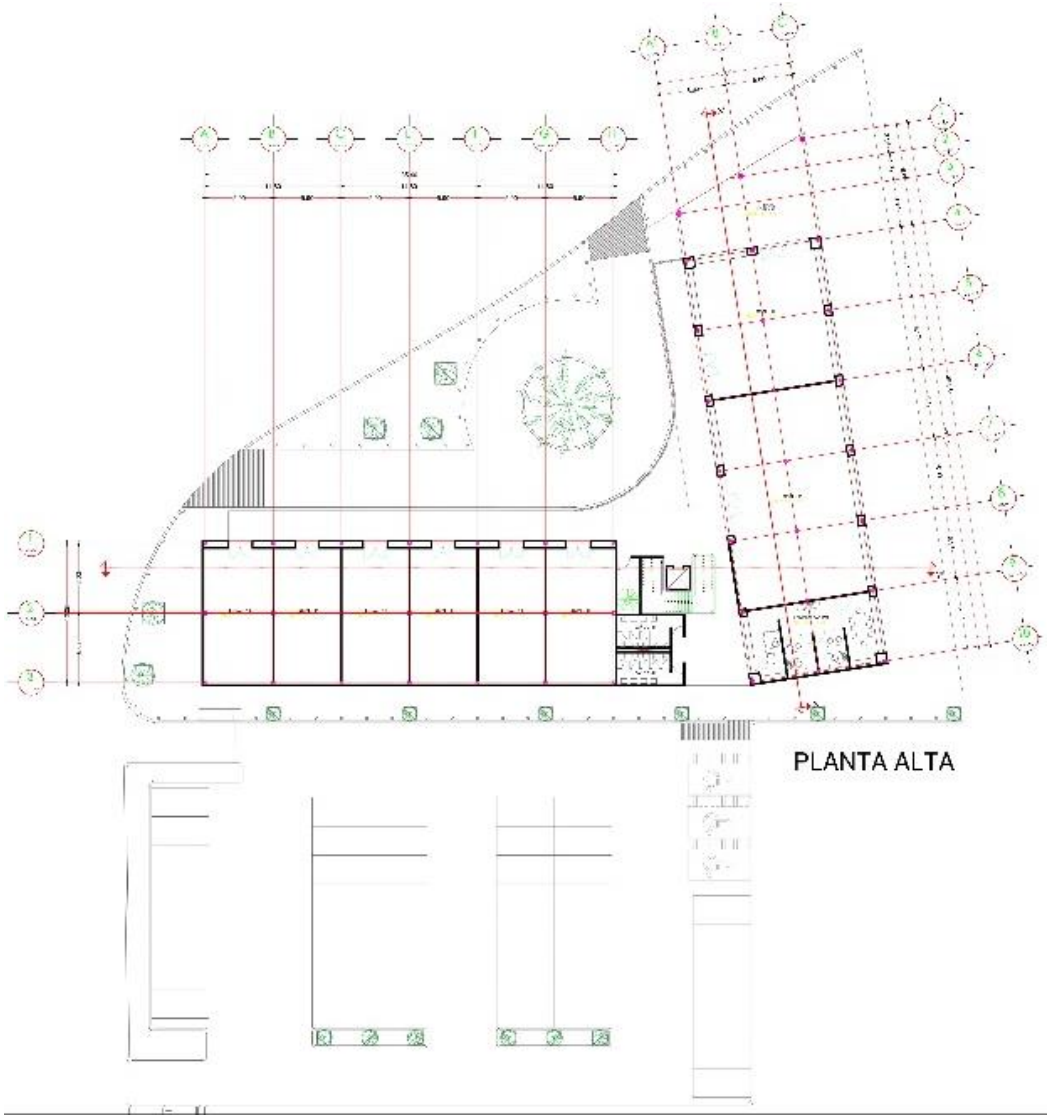


FIGURA II.1.1.2 FACHADAS DE LA **PLAZA COMERCIAL** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 2** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE.
(Ver **anexos VIII.1.1.5** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)



COMPONENTES DE LA PLAZA COMERCIAL
DESCRIPCION
PLANTA BAJA
09 Locales
Terraza
Bodega
Baños
Escalera General
Acceso por Estacionamiento
47 Cajones de Estacionamiento
03 Cajones de Estacionamiento para Discapacitados
Vialidad
Área Verde
Banqueta 1
Banqueta 2
Banqueta 3

FIGURA II.1.1.3 COMPONENTES DE LA PLANTA BAJA DE LA **PLAZA COMERCIAL** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 2** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE. (Ver **anexos VIII.1.1.5** de Planimetría del Proyecto y en electrónico).



PLANTA ALTA
08 Locales
Terraza, Local 17
Baños
Administración

FIGURA II.1.1.4 COMPONENTES DE LA PLANTA ALTA DE LA **PLAZA COMERCIAL** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 2** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE. (Ver **anexos VIII.1.1.5** de Planimetría del Proyecto y en electrónico).

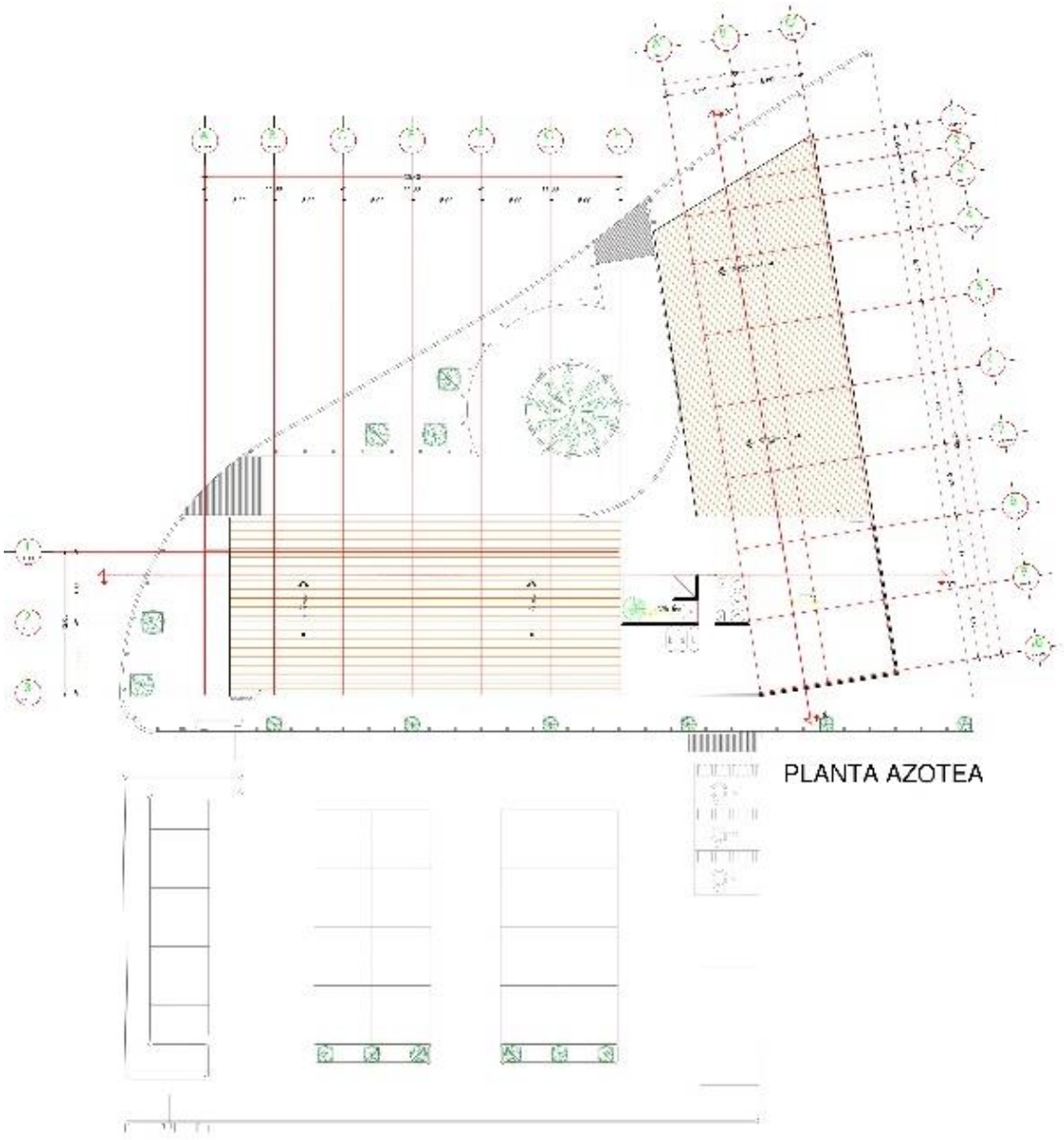


FIGURA II.1.1.5 COMPONENTES DE LA PLANTA AZOTEA DE LA **PLAZA COMERCIAL** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 2** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE.
(Ver **anexos VIII.1.1.5** de Planimetría del Proyecto y en electrónico).

PLANTA AZOTEA
Cuarto de Maquinas

AREA TOTAL DE PLAZA COMERCIAL = 4,474.77 M^2

LAS 3 RESIDENCIAS

El proyecto se construirá sobre un terreno de **57,553.11 M²** (Poligonal **3)**, la huella de construcción de las 03 RESIDENCIAS tendrá **1,302.55 M²**, contará con los componentes que se enuncian en TABLA II.1.1.1, la zona donde se ubicará el proyecto cuenta con la suficiente infraestructura vial, así como servicios de agua potable, drenaje, líneas telefónicas y demás equipamiento urbano necesario para la construcción y operación de las mismas.

COMPONENTES DE LAS 03 RESIDENCIAS
DESCRIPCION
PLANTA BAJA
Garage
Acceso Principal
Acceso Servicio
Cuarto de Servicio
02 Baños
Cubo de Escalera
Cocina
Comedor
Sala
Jardín
PLANTA ALTA
03 Recamaras
01 Recamara Master
Vestíbulo
04 Baños
PLANTA AZOTEA
Área de Servicio
AREA TOTAL DE LAS 03 RESIDENCIAS (M²)= 1,302.55

TABLA II.1.1.1 COMPONENTES DE LAS **3 RESIDENCIAS** UBICADAS EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE. (Ver **anexos VIII.1.1.6** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

Las 3 residencias, se conceptualizan como un proyecto abierto y en conjunción con el contexto y naturaleza del sitio, responde una disposición de programa arquitectónico que se sitúa de acuerdo a las curvas de nivel. Lo anterior tiene varias ventajas:

- El coeficiente de ocupación del suelo es menor al establecido por la normativa
- Se busca como parte de la intervención arquitectónica liberar el mayor espacio posible minimizando los impactos en la flora y fauna.
- La zona del canal de navegación CH-4, que se aprovechara de manera natural y se conservará en su forma, planteando un programa de andadores y miradores. Cada conjunto de bloques de habitaciones tiene una orientación diferente con la intención de provocar en el ocupante distintas sensaciones y experiencias al recorrer el conjunto.
- Todas las residencias cuentan con vista al mar y al canal de navegación CH-4, además de que todas tienen un espacio exterior ya sea balcón o terraza que permite la contemplación de la naturaleza en toda su extensión, otorgando sustentabilidad no solo al proyecto sino al proceso de construcción y operación.

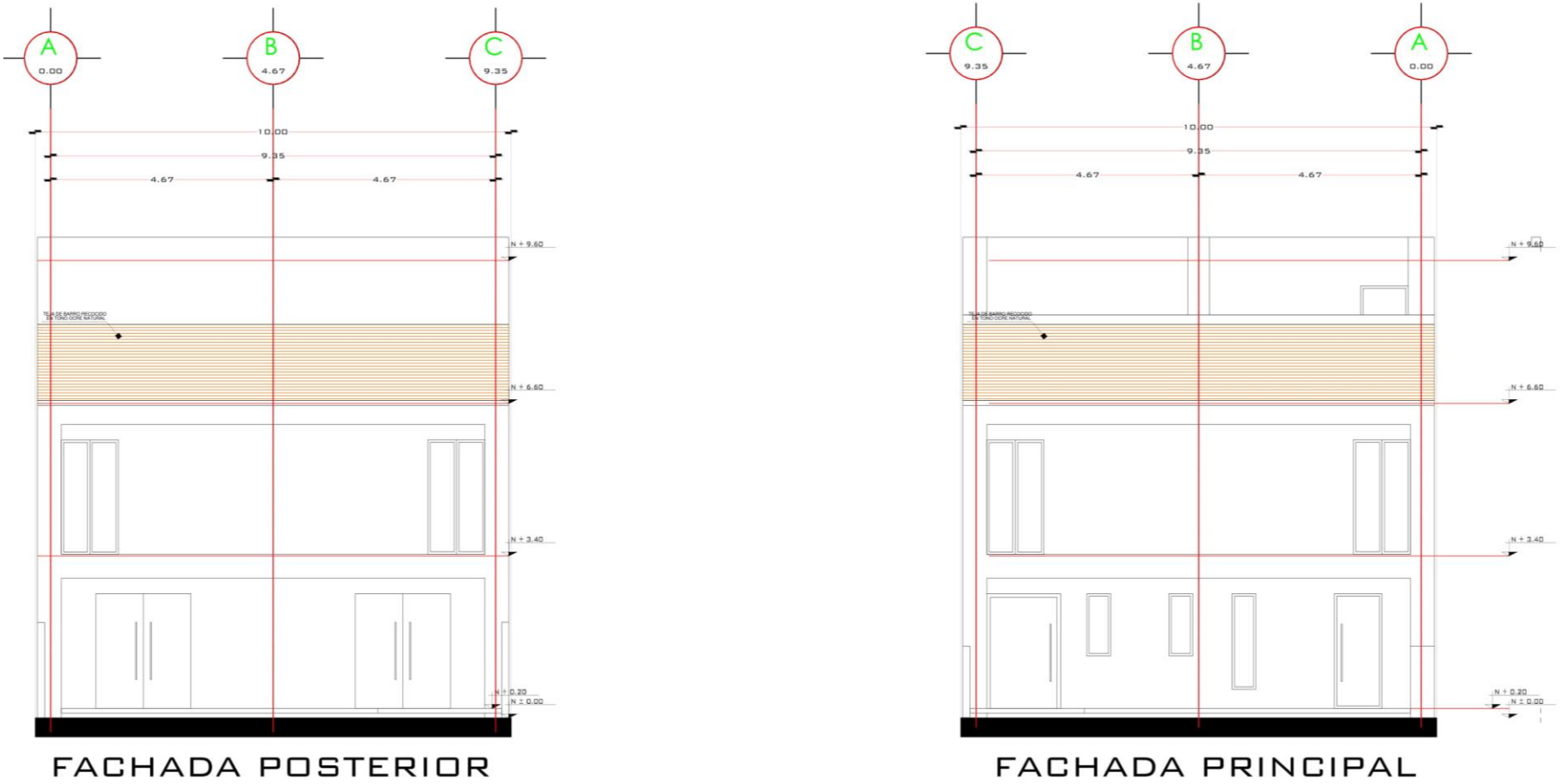
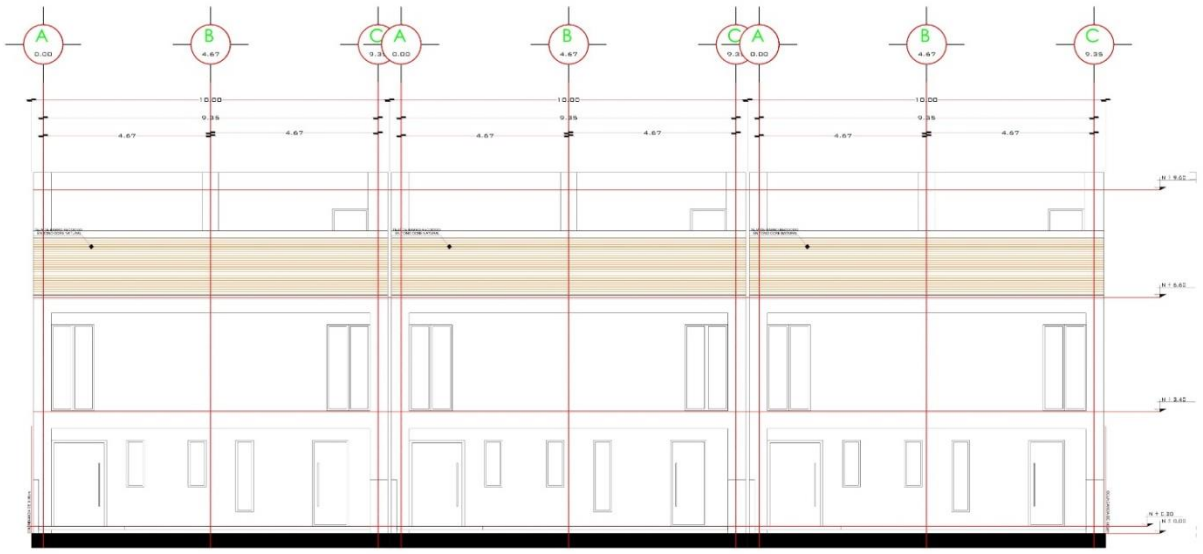


FIGURA II.1.1.6 FACHADA POSTERIOR Y FACHADA PRINCIPAL DE LAS **3 RESIDENCIAS** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE. (Ver **anexos VIII.1.1.6** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)



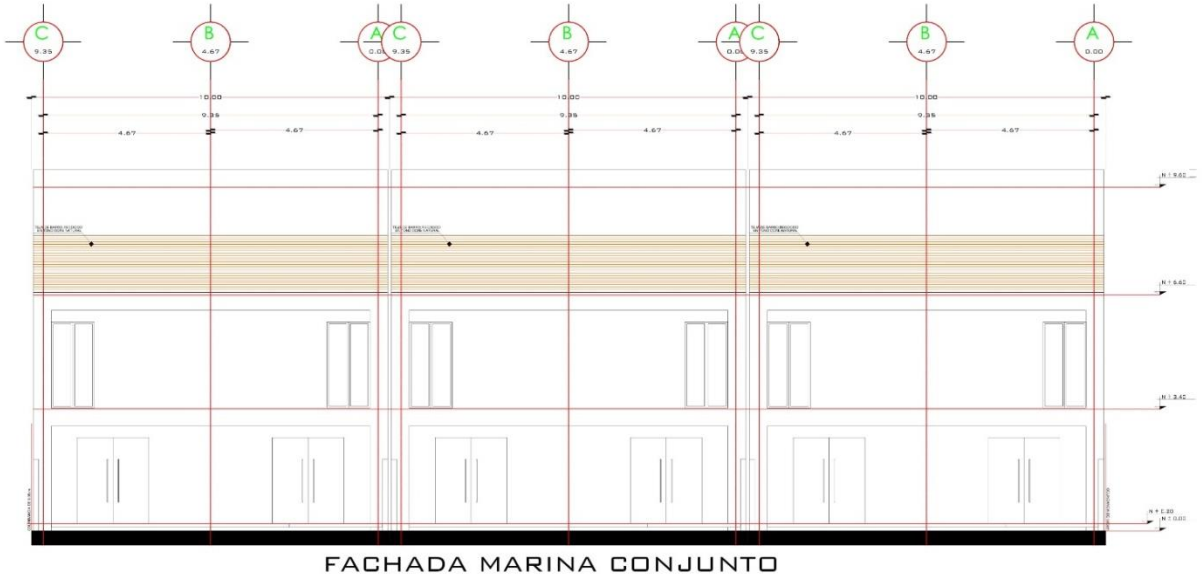


FIGURA II.1.1.7 FACHADA PRINCIPAL CONJUNTO Y FACHADA MARINA CONJUNTO DE LAS **3 RESIDENCIAS** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE. (Ver **anexos VIII.1.1.6** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

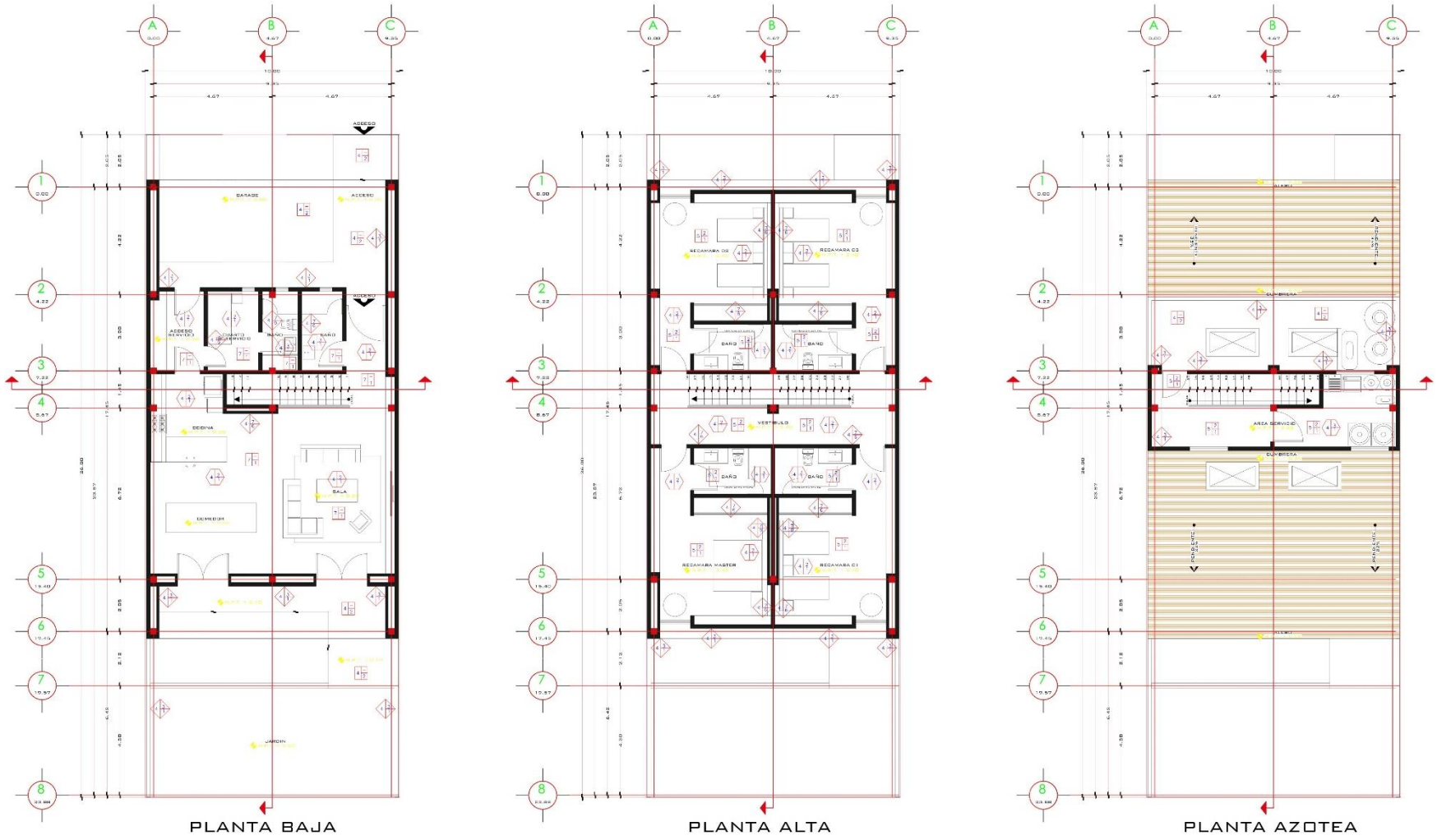
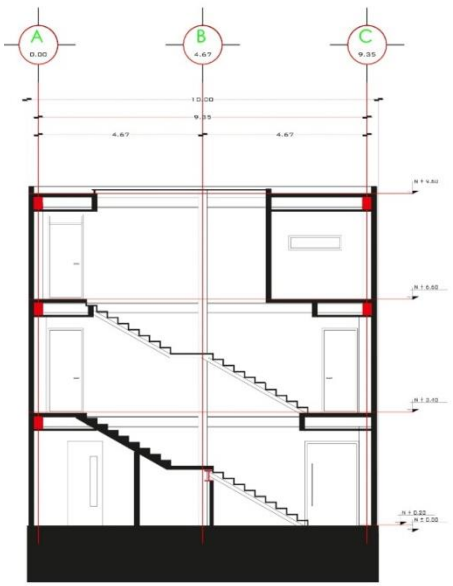
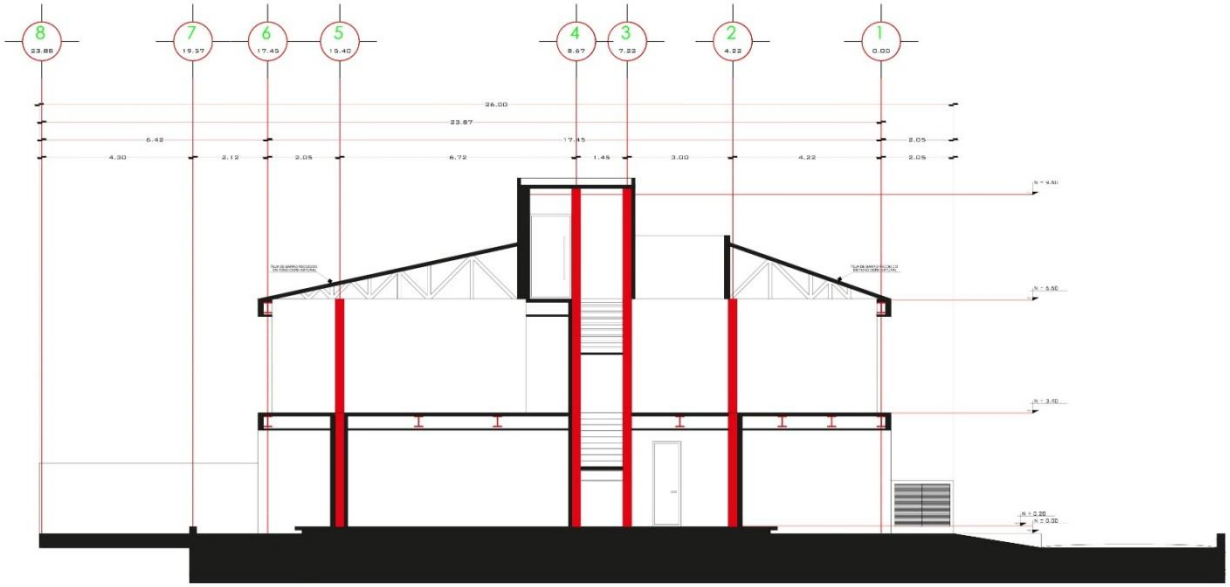


FIGURA II.1.1.8 COMPONENTES DE LAS **3 RESIDENCIAS** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE.
(Ver **anexos VIII.1.1.6** de Planimetría del Proyecto y en electrónico).



CORTE HORIZONTAL



CORTE TRANSVERSAL

II.1.1.9 CORTE HORIZONTAL Y CORTE TRANSVERSAL DE LAS **3 RESIDENCIAS** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE. (Ver **anexos VIII.1.1.6** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

LAS TORRES DEPARTAMENTALES Y SUS PROYECTOS ASOCIADOS (SEGUNDA ETAPA)

El proyecto se construirá sobre un terreno de **57,553.11 M²** (Poligonal **3)**, la huella de construcción de las 04 TORRES DEPARTAMENTALES (64 DPTOS.) EN CONJUNTO CON LAS 02 ALBERCAS Y EL ESTACIONAMIENTO DE 73 CAJONES tendrán **5,972.611 M²**, contarán con los componentes que se enuncian en **FIGURA II.1.3.3, TABLA II.1.3.18** Y **FIGURA II.1.1.10** de distribución de departamentos en cuatro niveles; la característica del sitio PARA UBICACIÓN DE LAS Torres es una pendiente que desciende hacia el canal de navegación CH-4 y hacia la Marina Húmeda de Marina Chahue.

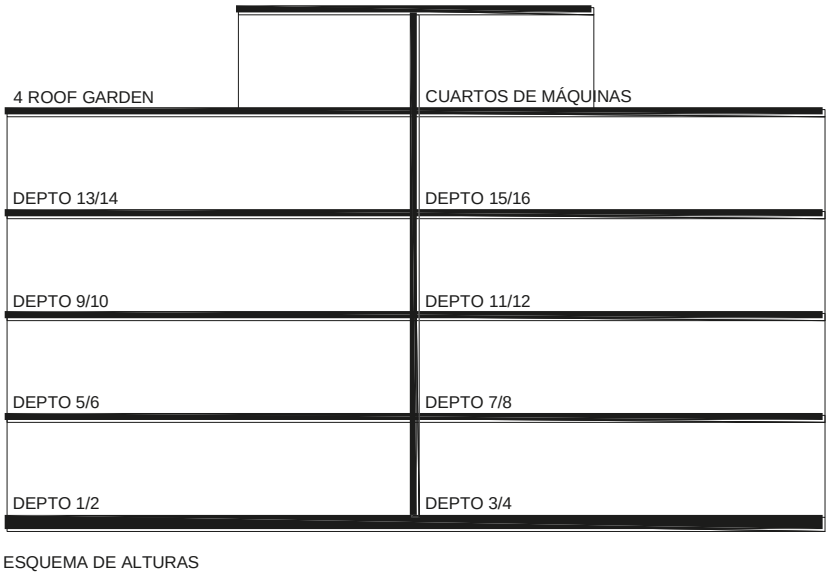
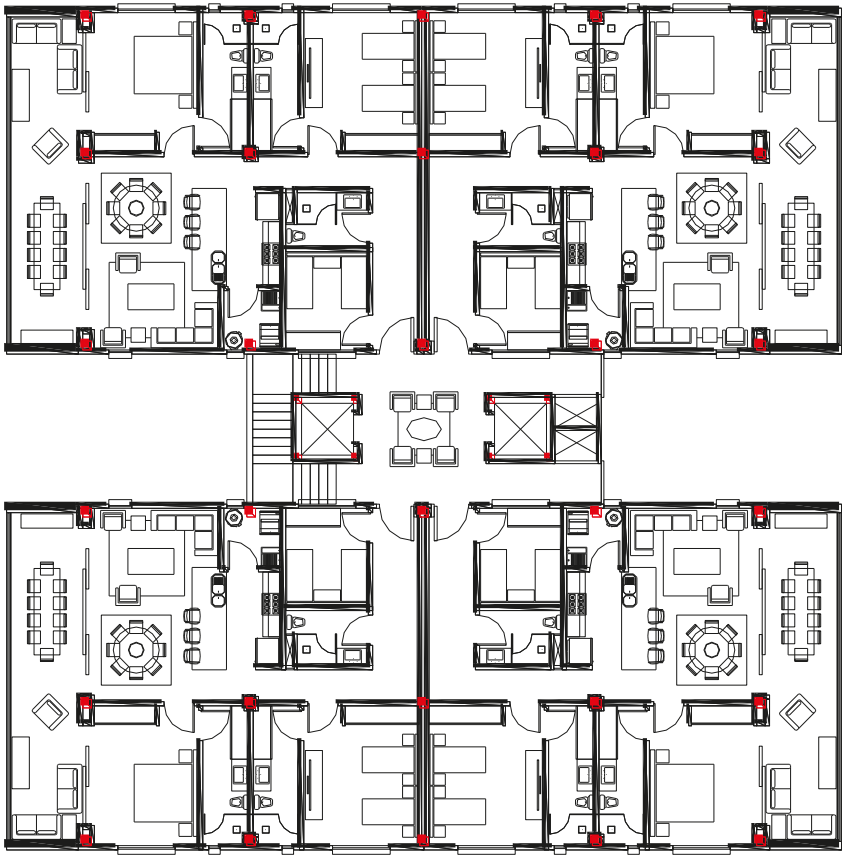


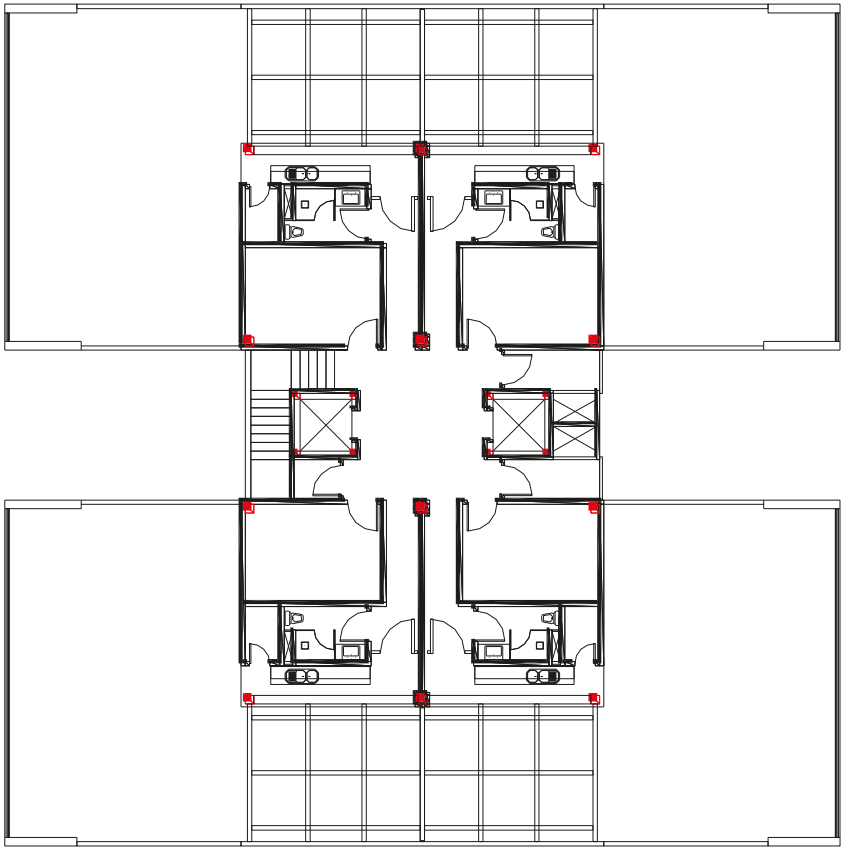
FIGURA II.1.1.10 DISTRIBUCION DE LOS CUATRO NIVELES DE **LAS TORRES DEPARTAMENTALES** (SEGUNDA ETAPA) A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE.
(Ver **anexos VIII.1.1.7** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

Los distintos bloques de departamentos se insertan reduciendo al mínimo los impactos en la topografía y por lo tanto en la vegetación existente, las Torres se proyectan con premisas de sustentabilidad, en ese sentido se propone una serie de consideraciones en el diseño Arquitectónico e infraestructura (sustentabilidad activa), como con el adecuado aislamiento y diseño del edificio (sustentabilidad pasiva), que colaboran al comportamiento ecológico del proyecto de acuerdo con las siguientes premisas:

- Aislamientos adecuados (sustentabilidad pasiva)
- Estacionamiento
- Áreas verdes con plantas nativas de bajo mantenimiento con selección de especies que ayuden a mejorar las condiciones microclimáticas del entorno mejorando la calidad ambiental.
- Espacios interiores con iluminación natural.
- Instalación de recuperadores de calor en el tratamiento de aguas de alberca.
- Recuperación de agua de lluvia para utilizarla en el riego de zonas verdes y en las aguas grises sanitarias.
- Implementación de programas de reducción, recolección y reutilización de residuos sólidos y Clasificación de desechos orgánicos e inorgánicos.



PLANTA TIPO



PLANTA AZOTEA



II.1.1.11 COMPONENTES DE PISO DE **TORRE DE DEPARTAMENTOS** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE.
(Ver **anexos VIII.1.1.7** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

II.1.2 Selección del sitio

El sitio en donde se ubicará el proyecto "Desarrollo de Plaza Comercial" es en el Sector "P" de Marina Chahue, que es parte del desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, Oax., siendo ésta un área predominantemente Urbana; tomando como criterios la ubicación de éste proyecto, la superficie del terreno, contiene áreas con densidad considerable de vegetación (particularmente la **poligonal 3** que contiene dos apartados de vegetación denominados Oriente con **10,282.03 m^2** y el Poniente con **20,700.87 m^2**) mientras que la poligonal 3 componente del predio, prácticamente carece de esa vegetación; y algunas otras ya afectadas ambientalmente. Sus colindancias se localizan por los lados Norte el Boulevard Chahue-Tangolunda (Benito Juárez) y la Zona de embarcaderos de la Marina Chahué, respectivamente; así mismo, por los lados Este, con el canal navegable CH-4, Oeste con canal CH-2 y por el lado sur con el Litoral del Océano Pacífico; acción que generó la toma de decisión para atender la demanda de servicios en el rubro COMERCIAL Y HABITACIONAL; en un ambiente de gran confort y lujo, en el área de influencia de las propias Bahías de Huatulco, tomando en consideración además, las rutas de acceso terrestre y marítima ya existentes con incidencia inmediata al sitio de interés; la topografía del terreno y la infraestructura.

El criterio primordial de selección del sitio consistió en el régimen de propiedad del predio como propiedad privada, lo que reduce significativamente los costos del proyecto. Sin embargo, cabe señalar que entre los criterios de ubicación considerados previo a la selección del terreno se encuentran:

- Su ubicación en zona urbana y dentro de un área densamente poblada.
- Condiciones topográficas lo más adecuadamente posibles para la operación y establecimiento del proyecto.
- Condiciones meteorológicas adecuadas para las operaciones de compra.
- Afectación mínima a sitios relevantes ambientalmente.
- Que el sitio contara con cierto proceso de degradación ambiental, producto del desarrollo de actividades urbanas, con el objeto de no afectar áreas con vegetación original.
- Complementación de un polo de desarrollo para la zona.
- Vías de comunicación con alternativas de entrada y salida.
- Zona urbana con una población con necesidades de abasto específicas y con todos los servicios públicos.
- Superficie necesaria para la edificación del proyecto, incluyendo la superficie requerida para la zona de estacionamiento e infraestructura a pie de obra.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio de interés, para el pretendido proyecto "Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional" se localiza dentro del estado de Oaxaca, en la región costa, en el distrito de San Pedro Pochutla, en el municipio de Santa María Huatulco, en la localidad de Bahías de Huatulco, el predio, como ya se ha señalado con anterioridad tiene una superficie de **100,026.49 m^2**, de los cuales una superficie de **7,275.16 m^2** se pretende realizar el cambio de usos de suelo. El municipio de Santa María Huatulco se ubica en las coordenadas 15° 50´ latitud norte y 96° 19´de longitud oeste a una altura de 220 msnm, Santa María Huatulco colinda al sur con el Océano Pacifico; al norte con San Miguel del Puerto y San Mateo Piñas; al sureste con San Miguel del Puerto; al oeste con San Pedro

Pochutla y Pluma Hidalgo. Para acceder al sitio del proyecto partiendo desde la ciudad de Oaxaca de Juárez, se toma la carretera federal 175 Oaxaca – Puerto Ángel, pasando por las localidades de Miahuatlan de Porfirio Díaz, La Venta, San José del Pacifico, San Miguel Suchixtepec, La Soledad, Copalita hasta llegar a la desviación a Pluma Hidalgo se continua por este hasta llegar a Santa María Huatulco, posteriormente a Santa Cruz Huatulco o Crucecita que es donde se encuentra en sitio del proyecto. Ubicación del proyecto tomando referencias de Poligonales 2 y 3 del predio.

UBICACIÓN	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTITUD
En el predio compuesto por poligonales 02 y 03 del sector "P", de Marina Chahue, Bahías de Huatulco, Oax.	Poligonal 2: 15° 45' 51.96" Poligonal 3: 15° 46' 00.68"	96º 07' 23.13" 96º 07' 09.43"	19 m.s.n.m. (centro del área general)



FIGURA II.1.3.1 PLANO DE UBICACIÓN DEL PREDIO QUE CONTEMPLA LAS POLIGONALES 2 Y 3 (Ver apartado VIII.1.1.1 Plano Topográfico clave TOP_01_18 y en electrónico).

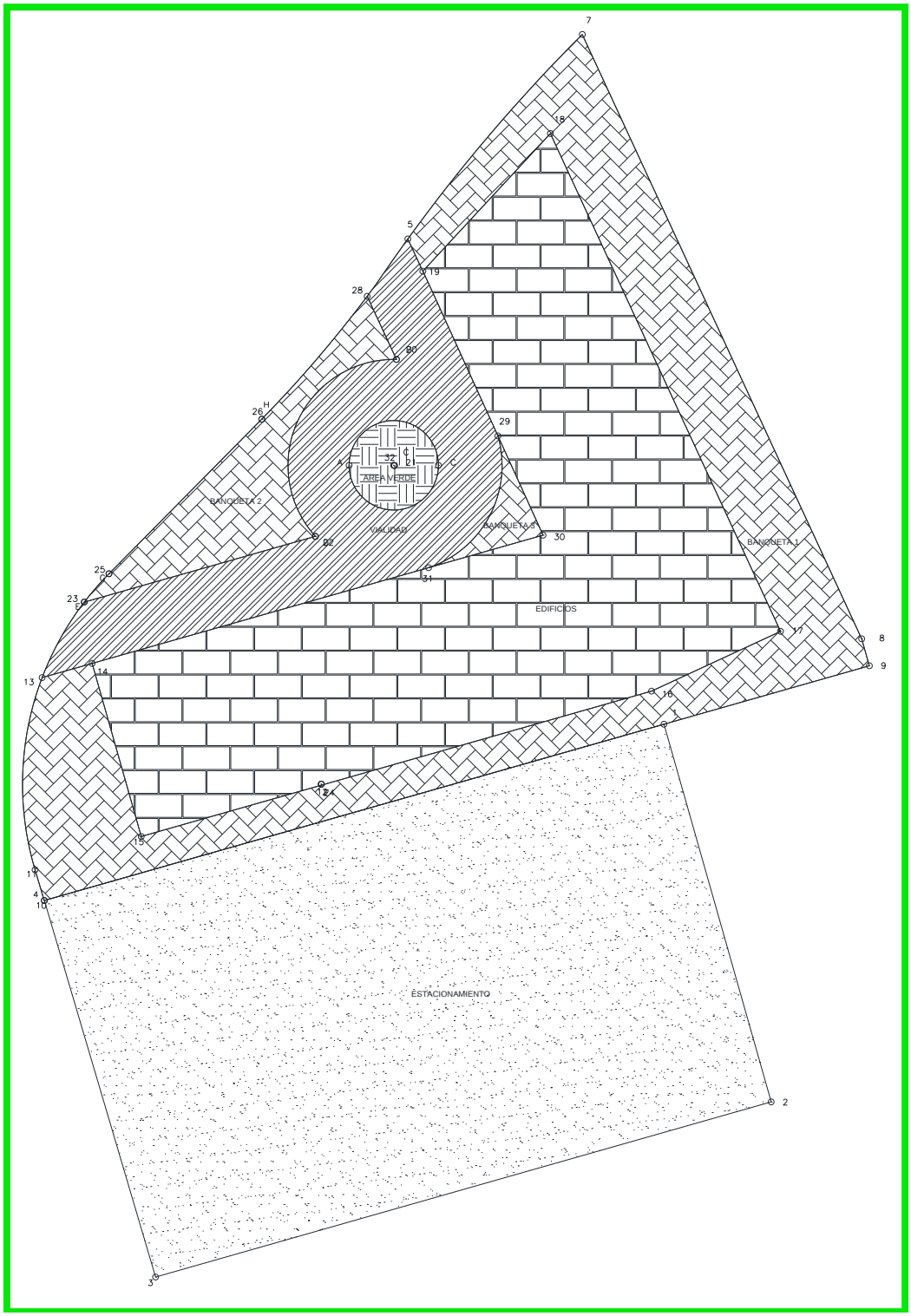


FIGURA II.1.3.2 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA **PLAZA COMERCIAL** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 2** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE.
(Ver **anexos VIII.1.1.3** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

TABLA II.1.3.1 CUADRO DE CONSTRUCCION EDIFICIO DE PLAZA COMERCIAL

TABLA

II.1.3.2 CUADRO DE CONSTRUCCION VIALIDAD DE PLAZA COMERCIAL

CUADRO DE CONSTRUCCION EDIFICIOS

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				5	1,744,992.7089	808,265.4286
5	7	N 40°30'32.52" E	22.870	7	1,745,010.0974	808,280.2846
		CENTRO DE CURVA		6	1,744,908.9541	808,381.0660
		DELTA = 09°11'14.30"	LONG. CURVA = 22.895			
		RADIO = 142.783	SUB.TAN.= 11.472			
7	8	S 24°50'03.63" E	56.637	8	1,744,958.6981	808,304.0718
8	9	S 75°54'33.68" E	2.383	9	1,744,956.4055	808,304.7231
9	10	S 74°08'08.87" W	73.036	10	1,744,936.4405	808,234.4689
10	14	N 65°37'44.56" W	21.653	11	1,744,939.0970	808,233.6875
11	13	N 02°06'48.52" E	16.352	13	1,744,955.3980	808,234.2905
		CENTRO DE CURVA		12	1,744,946.3392	808,258.0605
		DELTA = 37°29'50.36"	LONG. CURVA = 16.648			
		RADIO = 25.438	SUB.TAN.= 8.634	15	1,744,941.8855	808,242.7282
13	14	N 74°08'46.81" E	4.423	14	1,744,956.6063	808,238.5453
14	15	S 15°51'44.43" E	15.304	15	1,744,941.8855	808,242.7282
15	16	N 74°08'08.23" E	39.911	16	1,744,954.2518	808,276.1737
16	17	N 65°09'55.39" E	12.100	17	1,744,959.3338	808,297.1610
17	18	N 24°50'04.61" W	46.653	18	1,745,001.6727	808,277.5666
18	19	S 42°51'07.95" E	15.971	19	1,744,989.9644	808,266.7048
19	5	N 24°56'19.38" W	3.027	5	1,744,992.7089	808,265.4286

SUPERFICIE = 732.714 m2

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				19	1,744,989.9793	808,266.7187
19	18	N 42°51'07.95" E	15.950	18	1,745,001.6727	808,277.5666
18	17	S 24°50'04.61" E	46.653	17	1,744,959.3338	808,297.1610
17	16	S 65°09'55.39" W	12.100	16	1,744,954.2518	808,286.1799
16	15	S 74°06'49.25" W	45.173	15	1,744,941.8855	808,242.7282
15	14	N 15°51'44.43" W	15.301	14	1,744,956.6035	808,238.5461
14	30	N 74°08'08.23" E	39.911	30	1,744,954.2518	808,276.9372
30	19	N 24°27'30.67" W	24.680	19	1,744,989.9793	808,266.7187

SUPERFICIE = 1,276.496 m2

CUADR		
LADO		R
EST	PV	
5	19	S 24
19	29	S 24
29	31	S 27 CENT DELT RADI
31	13	S 74
13	d	N 29 CENT DELT RADI
d	c	N 74
c	28	N 24 CENT DELT RADI
28	5a	N 24
5a	5c	N 36 CENT DELT RADI
5c	5d	N 34
5d	5	N 39 CENT DELT RADI

CUADRO DE CONSTRUCCION BANQUETA 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				5	1,744,992.7089	808,265.4286
5	7	N 40°30'32.52" E	22.870	7	1,745,010.0974	808,280.2846
		CENTRO DE CURVA		6	1,744,908.9541	808,381.0660
		DELTA = 09°11'14.30"	LONG. CURVA = 22.895			
		RADIO = 142.783	SUB.TAN.= 11.472			
7	8	S 24°50'03.63" E	56.637	8	1,744,958.6981	808,304.0718
8	9	S 75°54'33.68" E	2.383	9	1,744,956.4055	808,304.7231
9	10	S 74°08'08.87" W	73.036	10	1,744,936.4405	808,234.4689
10	14	N 65°37'44.56" W	21.653	11	1,744,939.0970	808,233.6875
11	13	N 02°06'48.52" E	16.352	13	1,744,955.3980	808,234.2905
		CENTRO DE CURVA		12	1,744,946.3392	808,258.0605
		DELTA = 37°29'50.36"	LONG. CURVA = 16.648			
		RADIO = 25.438	SUB.TAN.= 8.634	15	1,744,941.8855	808,242.7282
13	14	N 74°08'46.81" E	4.423	14	1,744,956.6063	808,238.5453
14	15	S 15°51'44.43" E	15.304	15	1,744,941.8855	808,242.7282
15	16	N 74°08'08.23" E	39.911	16	1,744,954.2518	808,276.1737
16	17	N 65°09'55.39" E	12.100	17	1,744,959.3338	808,297.1610
17	18	N 24°50'04.61" W	46.653	18	1,745,001.6727	808,277.5666
18	19	S 42°51'07.95" E	15.971	19	1,744,989.9644	808,266.7048
19	5	N 24°56'19.38" W	3.027	5	1,744,992.7089	808,265.4286

SUPERFICIE = 732.714 m2

CUADRO DE CONSTRUCCION BANQUETA 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				20	1,744,982.4570	808,264.4611
20	22	S 24°38'57.98" W	16.555	22	1,744,967.4108	808,257.5567
		CENTRO DE CURVA		21	1,744,973.4560	808,264.2296
		DELTA = 133°38'51.92"	LONG. CURVA = 21.003			
		RADIO = 9.004	SUB.TAN.= 21.032			
22	23	S 74°08'46.81" W	20.457	23	1,744,961.8223	808,237.8777
23	25	N 41°05'58.92" E	3.200	25	1,744,964.2337	808,239.9812
		CENTRO DE CURVA		24	1,744,946.3392	808,258.0605
		DELTA = 07°12'44.23"	LONG. CURVA = 3.202			
		RADIO = 25.438	SUB.TAN.= 1.603			
25	26	N 44°42'21.65" E	18.499	26	1,744,977.3816	808,252.9949
26	28	N 40°39'31.59" E	13.767	28	1,744,987.8253	808,261.9648
		CENTRO DE CURVA		?	1,745,050.5702	808,178.3461
		DELTA = 07°33'2.36"	LONG. CURVA = 13.777			
		RADIO = 104.542	SUB.TAN.= 6.898			
28	20	S 24°56'19.38" E	5.920	20	1,744,982.4570	808,264.4611

SUPERFICIE = 151.370 m2

TABLA

BANQUETAS

II.1.3.3 CUADRO DE CONSTRUCCION DE DE PLAZA COMERCIAL

CUADRO DE CONSTRUCCION BANQUETA 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				29	1,744,975.9565	808,273.0970
30	31	S 24°27'30.67" E	9.275	30	1,744,967.5137	808,276.9372
31	29	S 74°08'08.23" W	10.129	31	1,744,964.7449	808,267.1943
29	30	N 27°45'57.13" E	12.670	29	1,744,975.9565	808,273.0970
		CENTRO DE CURVA		C1	1,744,973.4282	808,264.3003
		DELTA = 87°36'13.75"	LONG. CURVA = 13.994			
		RADIO = 9.153	SUB.TAN.= 8.778			

SUPERFICIE = 24.252 m2

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTACIONAMIENTO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	1,744,951.4356	808,287.2347
1	2	S 15°52'13.53" E	33.393	2	1,744,919.3159	808,296.3663
2	3	S 74°08'08.87" W	54.493	3	1,744,904.4197	808,243.9488
3	4	N 16°28'17.53" W	33.394	4	1,744,936.4437	808,234.4802
4	1	N 74°08'08.87" E	54.843	1	1,744,951.4356	808,287.2347
		SUPERFICIE = 1,825.514 m2				

TABLA II.1.3.4 CUADRO DE CONSTRUCCION DE ESTACIONAMIENTO DE PLAZA COMERCIAL

TABLA II.1.3.5. CUADRO DE CONSTRUCCION DE AREA VERDE DE PLAZA COMERCIAL

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA VERDE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				A	1,744,973.4560	808,260.4256
A	C	N 90°00'00" E CENTRO DE CURVA DELTA = 180°0'0.00" RADIO = 3.804	7.608 LONG. CURVA = 11.951	C C	1,744,973.4560 1,744,973.4560	808,268.0336 808,264.2296
C	A	N 90°00'00" W CENTRO DE CURVA DELTA = 180°0'0.00" RADIO = 3.804	7.608 LONG. CURVA = 11.951	A C	1,744,973.4560 1,744,973.4560	808,260.4256 808,264.2296
		SUPERFICIE = 45.460 m2				

TABLA II.1.3.6 AREA TOTAL A CONSTRUIR DE LA PLAZA COMERCIAL

COMPONENTES DE LA PLAZA COMERCIAL	
Conceptos	**Área en M²**
Vialidad	418.983
Estación	1,825.514
Área Verde	45.460
Banqueta 1	732.714
Banqueta 2	151.370
Banqueta 3	24.252
Edificio	1,276.496
Total	**4,474.77**

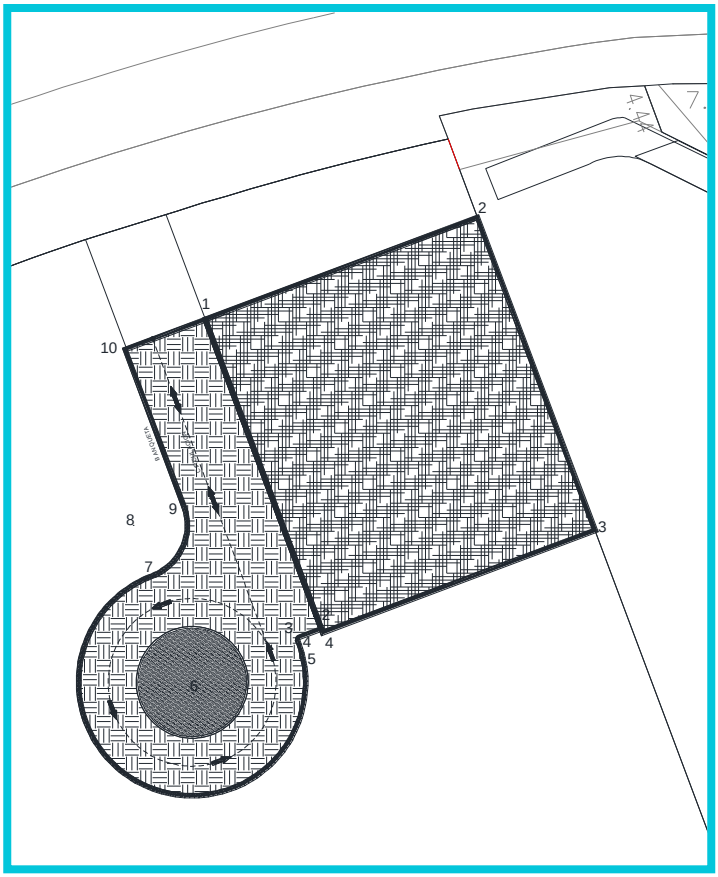


FIGURA II.1.3.3 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LAS **03 RESIDENCIAS** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE.

(Ver **anexos VIII.1.1.4** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

CUADRO DE CONSTRUCCION VIALIDAD						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	1,745,260.1175	808,668.4625
1	2	S 20°34'14.17" E	29.550	2	1,745,232.4516	808,678.8452
2	3	S 69°25'45.83" W	2.200	3	1,745,231.6786	808,676.7855
3	5	S 23°43'58.93" W CENTRO DE CURVA DELTA = 91°23'15.88" RADIO = 0.150	0.215 LONG. CURVA = 0.239 SUB.TAN.= 0.154	5 4	1,745,231.4821 1,745,231.5382	808,676.6991 808,676.8382
5	7	N 66°16'28.16" W CENTRO DE CURVA DELTA = 271°22'24.68" RADIO = 10.150	14.181 LONG. CURVA = 48.074 SUB.TAN.= 9.910	7 6	1,745,237.1879 1,745,227.6862	808,663.7165 808,667.2856
7	9	N 24°25'45.83" E CENTRO DE CURVA DELTA = 90°0'0.00" RADIO = 4.850	6.859 LONG. CURVA = 7.618 SUB.TAN.= 4.850	9 8	1,745,243.4328 1,745,241.7287	808,666.5531 808,662.0124
9	10	N 20°34'14.17" W	14.950	10	1,745,257.4296	808,661.3003
10	1	N 69°25'45.83" E	7.650	1	1,745,260.1175	808,668.4625
		SUPERFICIE = 446.626 m2				

TABLA II.1.3.7 CUADRO DE CONSTRUCCION VIALIDAD DE LAS 03 RESIDENCIAS

CUADRO DE CONSTRUCCION CASAS-HABITACION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	1,745,260.1175	808,668.4625
1	2	N 69°25'45.83" E	26.000	2	1,745,269.2529	808,692.8047
2	3	S 20°34'14.17" E	29.900	3	1,745,241.2593	808,703.3104
3	4	S 69°25'46.38" W	26.000	4	1,745,232.1240	808,678.9682
4	1	N 20°34'14.17" W	29.900	1	1,745,260.1175	808,668.4625
		SUPERFICIE = 777.398 m2				

AREA VERDE: 78.54 M2

TABLA II.1.3.8 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LAS RESIDENCIAS Y DEL AREA VERDE

TABLA II.1.3.9 AREA TOTAL A CONSTRUIR DE LAS 3 RESIDENCIAS

COMPONENTES 03 RESIDENCIAS	
Conceptos	**Área en M^2**
Vialidad	446.626
Residencias	777.398
Área Verde	78.54
Total	**1,302.55**

TABLA II.1.3.10. SUPERFICIE TOTAL A CONSTRUIR DE LA PLAZA COMERCIAL Y LAS 3 RESIDENCIAS

Conceptos	**Superficies (M^2)**
Área plaza comercial	4,474.77
Área 03 residencias	1,302.55
Total	**5,777.32**

Ya arriba se comento, que nuestro eje rector del proyecto nace a partir de las 3 RESIDENCIAS ubicadas en el lado noreste de la **poligonal 3** del predio, luego viene el elemento principal que es la PLAZA COMERCIAL ubicada en el lado noreste sobre la **Poligonal 2** del mismo predio en su conjunto; y **culminara** con la construcción de las **04 TORRES** QUE ALBERGARAN 64 DEPARTAMENTOS, **DOS EXCELENTES ALBERCAS** Y **UN ESTACIONAMIENTO DE 73 CAJONES** cuyo objetivo será el dar servicio a los habitantes del complejo de departamentos.

Dichas acciones están Consideradas como parte del desarrollo de **la segunda etapa** del proyecto, en un periodo de tiempo a futuro de **dos años posteriores** a la terminación de la propia Plaza Comercial y de las 3 Residencias.

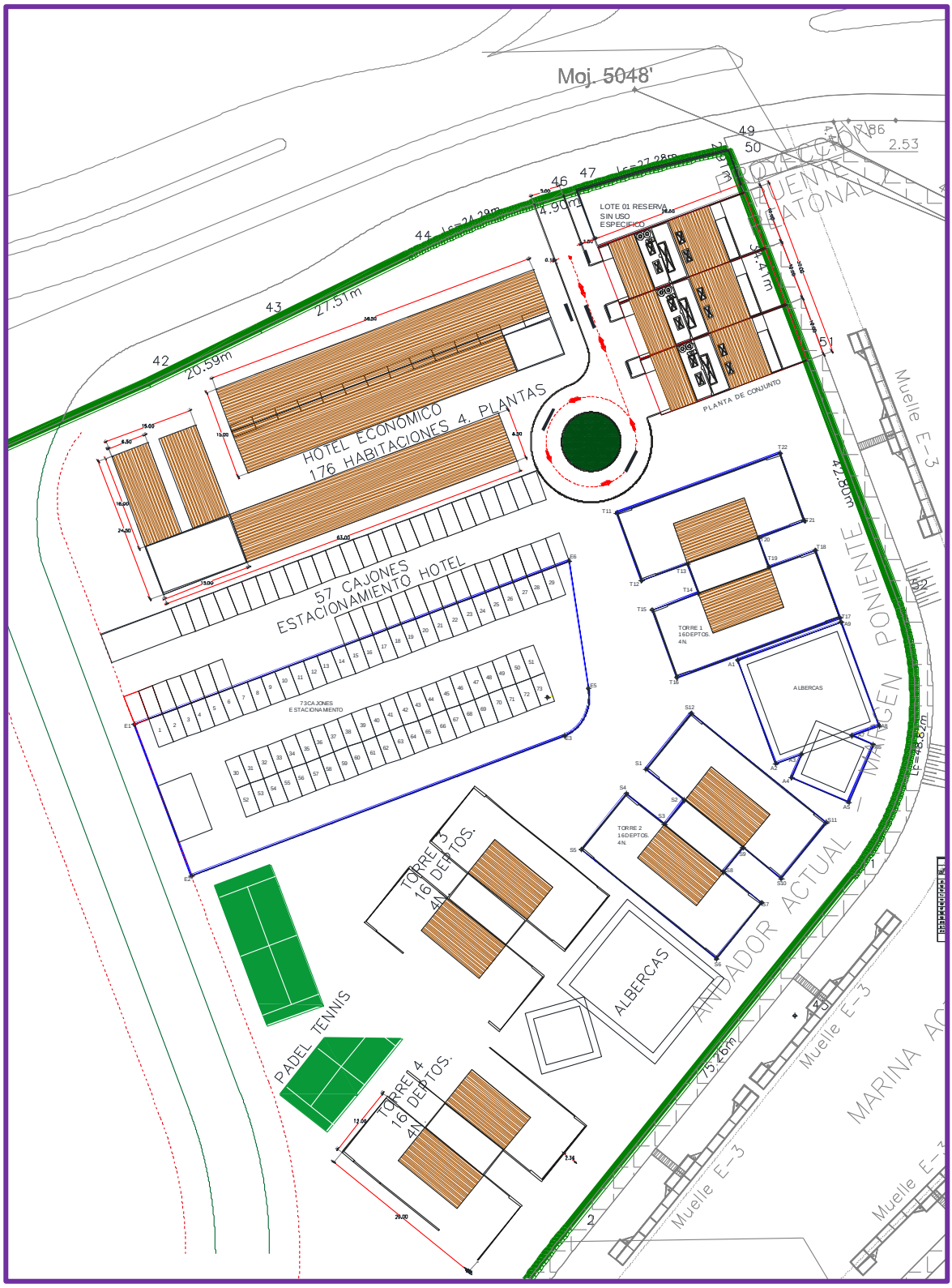


FIGURA II.1.3.4 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN **LAS TORRES 1-4, LAS 2 ALBERCAS Y EL ESTACIONAMIENTO DE 73 CAJONES,** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO **SEGUNDA ETAPA.**

(Ver **anexos VIII.1.1.7** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

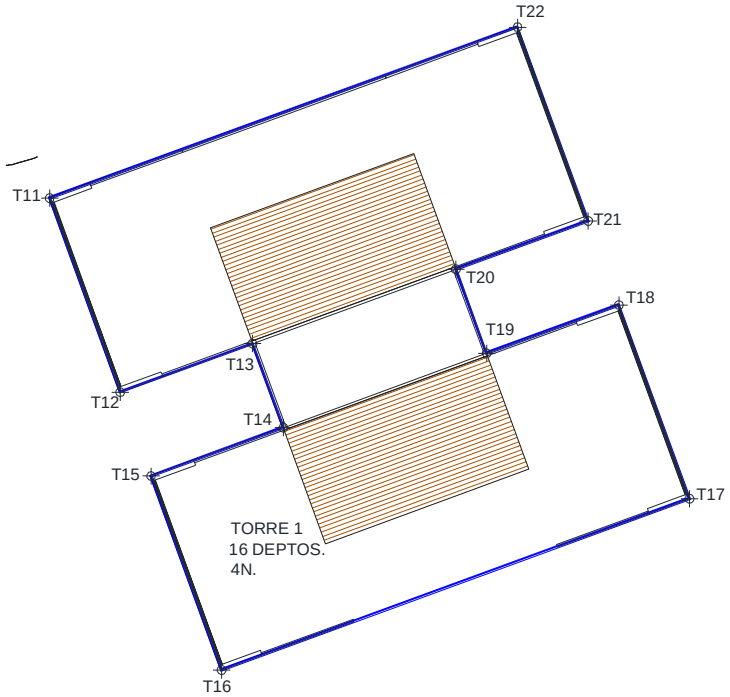


FIGURA II.1.3.5 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA **TORRE 1** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO **SEGUNDA ETAPA**
(Ver **anexos VIII.1.1.7** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

TABLA II.1.3.11 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA TORRE 1

CUADRO DE CONSTRUCCION TORRE 1 16 DEPTOS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				T11	1,745,215.7821	808,671.5635
T11	T12	S 20°04'00.04" E	12.000	T12	1,745,204.5106	808,675.6809
T12	T13	N 69°55'59.96" E	8.200	T13	1,745,207.3241	808,683.3830
T13	T14	S 20°04'00.04" E	5.200	T14	1,745,202.4398	808,685.1672
T14	T15	S 69°55'59.96" W	8.200	T15	1,745,199.6263	808,677.4650
T15	T16	S 20°04'00.04" E	12.000	T16	1,745,188.3547	808,681.5824
T16	T17	N 69°55'59.96" E	29.000	T17	1,745,198.3050	808,708.8219
T17	T18	N 20°04'00.04" W	12.000	T18	1,745,209.5766	808,704.7045
T18	T19	S 69°55'59.96" W	8.200	T19	1,745,206.7630	808,697.0024
T19	Y10	N 20°04'00.04" W	5.200	T20	1,745,211.6473	808,695.2182
Y10	712	N 69°55'59.96" E	8.200	T21	1,745,214.4609	808,702.9204
712	W1	N 20°04'00.04" W	12.000	T22	1,745,225.7324	808,698.8030
W1	T11	S 69°55'59.96" W	29.000	T11	1,745,215.7821	808,671.5635
SUPERFICIE = 761.521 m2						

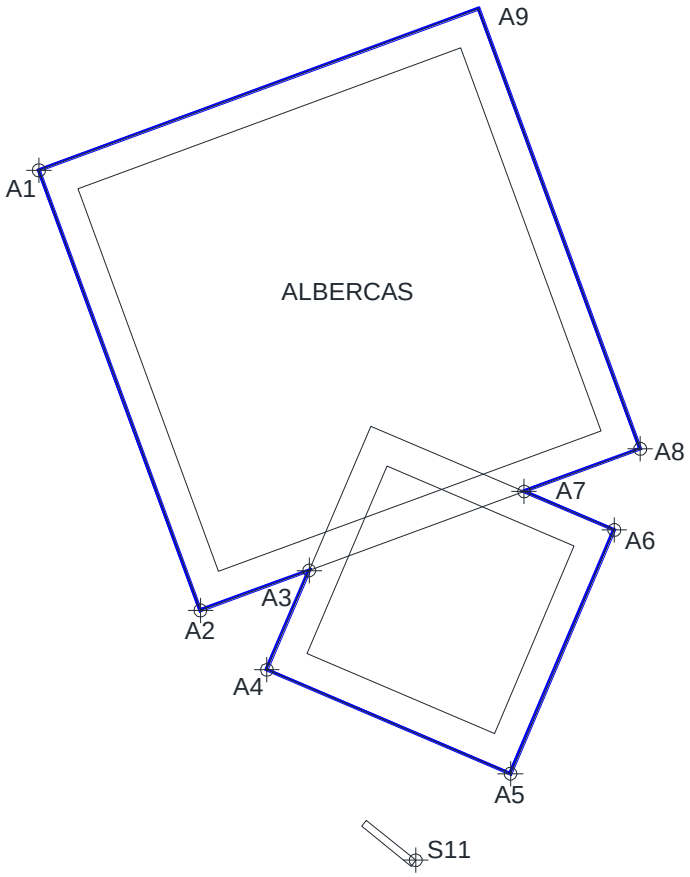


FIGURA II.1.3.6 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA **ALBERCA ORIENTE (1)** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO **SEGUNDA ETAPA** (Ver **anexos VIII.1.1.7** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

TABLA II.1.3.12 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA ALBERCA 1 (ORIENTE)

CUADRO DE CONSTRUCCION ALBERCA ORIENTE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				A1	1,745,191.2659	808,691.7530
A1	A2	S 20°09'40.57" E	18.400	A2	1,745,173.9929	808,698.0950
A2	A3	N 69°50'19.43" E	4.552	A3	1,745,175.5619	808,702.3682
A3	A4	S 23°05'35.74" W	4.240	A4	1,745,171.6619	808,700.7053
A4	A5	S 66°54'24.26" E	10.400	A5	1,745,167.5827	808,710.2721
A5	A6	N 23°05'34.13" E	10.400	A6	1,745,177.1497	808,714.3513
A6	A7	N 66°54'25.87" W	3.852	A7	1,745,178.6606	808,710.8078
A7	A8	N 69°50'18.31" E	4.858	A8	1,745,180.3350	808,715.3681
A8	A9	N 20°09'41.69" W	18.400	A9	1,745,197.6079	808,709.0261
A9	A1	S 69°50'19.43" W	18.401	A1	1,745,191.2659	808,691.7530
SUPERFICIE = 426.574 m2						

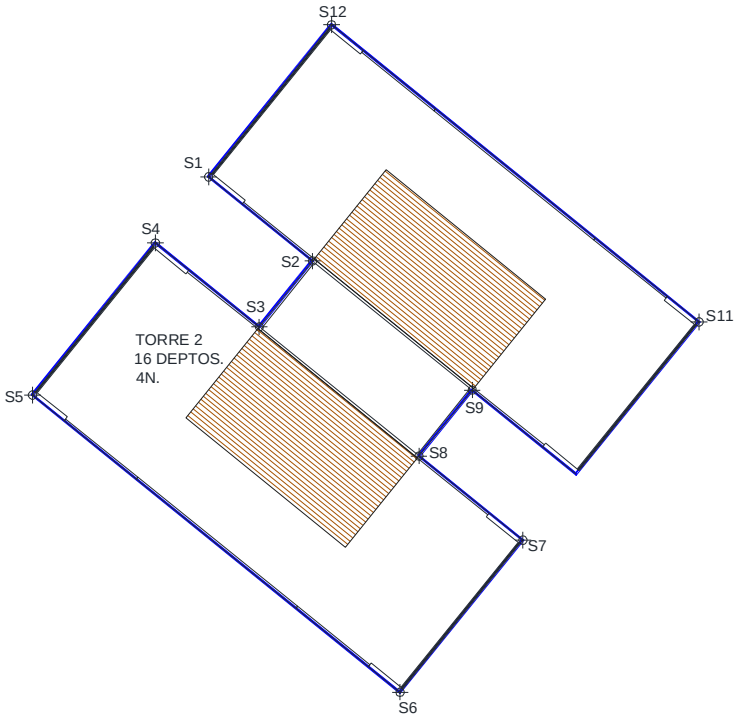


FIGURA II.1.3.7 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA **TORRE 2** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO **SEGUNDA ETAPA**
(Ver **anexos VIII.1.1.7** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

TABLA II.1.3.13 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA TORRE 2

CUADRO DE CONSTRUCCION TORRE 2 16 DEPTOS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				S1	1,745,173.0818	808,676.4526
S1	S2	S 51°03'22.90" E	8.200	S2	1,745,167.9277	808,682.8302
S2	S3	S 38°56'37.10" W	5.200	S3	1,745,163.8833	808,679.5618
S3	S4	N 51°03'22.90" W	8.200	S4	1,745,169.0375	808,673.1841
S4	S5	S 38°56'37.10" W	12.000	S5	1,745,159.7043	808,665.6414
S5	S6	S 51°03'22.90" E	29.000	S6	1,745,141.4762	808,688.1966
S6	S7	N 38°56'37.10" E	12.000	S7	1,745,150.8094	808,695.7393
S7	S8	N 51°03'22.90" W	8.200	S8	1,745,155.9635	808,689.3616
S8	S9	N 38°56'37.10" E	5.200	S9	1,745,160.0079	808,692.6301
S9	S10	S 51°03'22.90" E	8.200	S10	1,745,154.8537	808,699.0077
S10	S11	N 38°56'37.10" E	12.000	S11	1,745,164.1869	808,706.5504
S11	S12	N 51°03'22.90" W	29.000	S12	1,745,182.4150	808,683.9953
S12	S1	S 38°56'37.10" W	12.000	S1	1,745,173.0818	808,676.4526
SUPERFICIE = 761.521 m2						

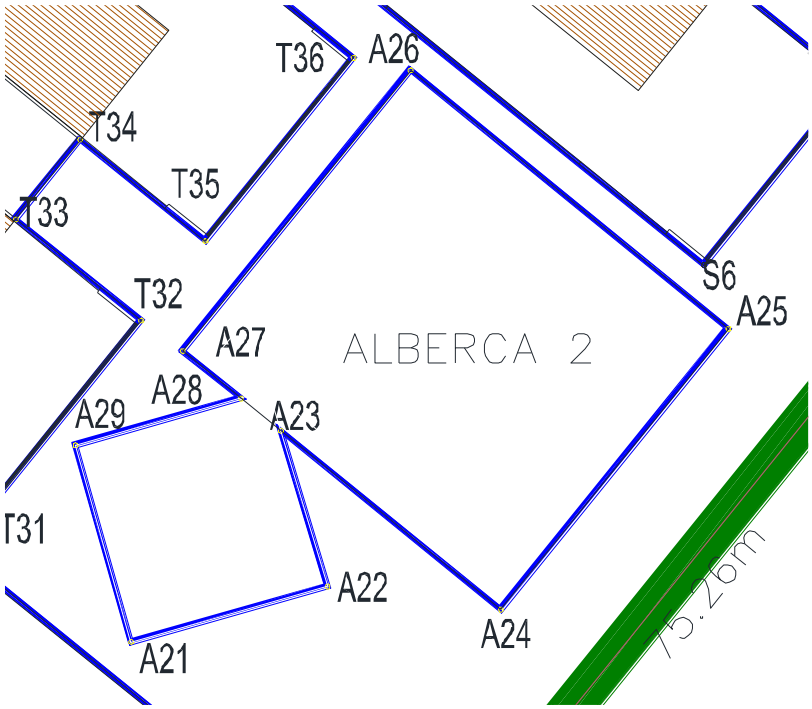


FIGURA II.1.3.8 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA **ALBERCA PONIENTE (2)** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3,** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO **SEGUNDA ETAPA** (Ver **anexos VIII.1.1.7** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

TABLA II.1.3.14 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA ALBERCA PONIENTE (2)

CUADRO DE CONSTRUCCION ALBERCA 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				A21	1,745,122.3044	808,659.0357
A21	A22	N 74°12'26.98" E	10.400	A22	1,745,125.1349	808,669.0436
A22	A23	N 16°46'09.35" W	8.261	A23	1,745,133.0448	808,666.6600
A23	A24	S 50°54'28.50" E	14.427	A24	1,745,123.9474	808,677.8576
A24	A25	N 39°04'43.96" E	18.401	A25	1,745,138.2313	808,689.4571
A25	A26	N 50°54'28.25" W	20.862	A26	1,745,151.3861	808,673.2656
A26	A27	S 39°04'43.68" W	18.401	A27	1,745,137.1021	808,661.6661
A27	A28	S 50°54'28.50" E	3.818	A28	1,745,134.6947	808,664.6293
A28	A29	S 74°12'26.98" W	8.755	A29	1,745,132.3121	808,656.2052
A29	A21	S 15°47'33.40" E	10.400	A21	1,745,122.3044	808,659.0357
SUPERFICIE = 489.540 m2						

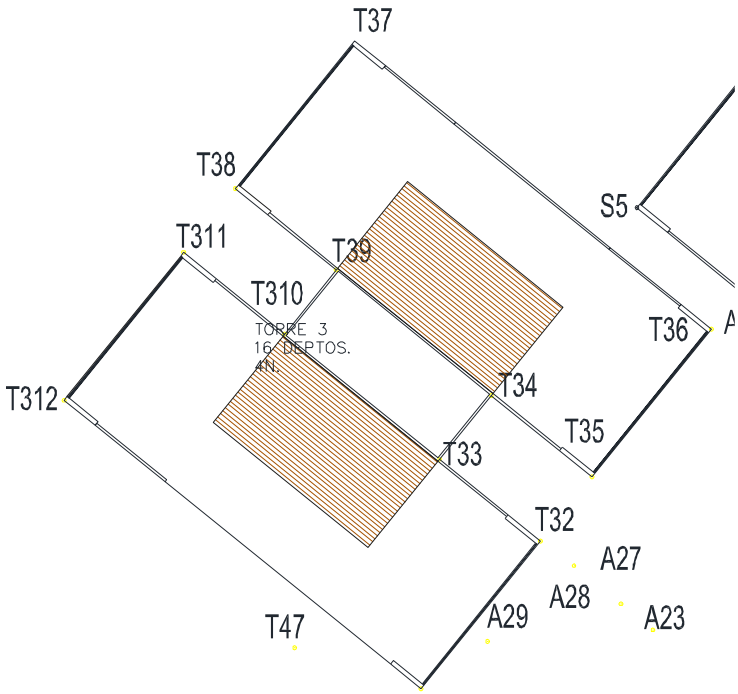


FIGURA II.1.3.9 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA **TORRE 3** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO **SEGUNDA ETAPA**
(Ver **anexos VIII.1.1.7** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

TABLA II.1.3.15 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA TORRE 3

CUADRO DE CONSTRUCCION TORRE 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				T31	1,745,129.3221	808,652.0074
T31	T32	N 38°56'37.10" E	12.000	T32	1,745,138.6553	808,659.5501
T32	T33	N 51°03'22.90" W	8.200	T33	1,745,143.8095	808,653.1724
T33	T34	N 38°56'37.10" E	5.200	T34	1,745,147.8538	808,656.4409
T34	T35	S 51°03'22.90" E	8.200	T35	1,745,142.6997	808,662.8186
T35	T36	N 38°56'37.10" E	12.000	T36	1,745,152.0329	808,670.3613
T36	T37	N 51°03'22.90" W	29.000	T37	1,745,170.2610	808,647.8061
T37	T38	S 38°56'37.10" W	12.000	T38	1,745,160.9278	808,640.2634
T38	T39	S 51°03'22.90" E	8.200	T39	1,745,155.7737	808,646.6411
T39	T310	S 38°56'37.10" W	5.200	T310	1,745,151.7293	808,643.3726
T310	T311	N 51°03'22.90" W	8.200	T311	1,745,156.8834	808,636.9949
T311	T312	S 38°56'37.10" W	12.000	T312	1,745,147.5502	808,629.4523
T312	T31	S 51°03'22.90" E	29.000	T31	1,745,129.3221	808,652.0074
SUPERFICIE = 761.521 m2						

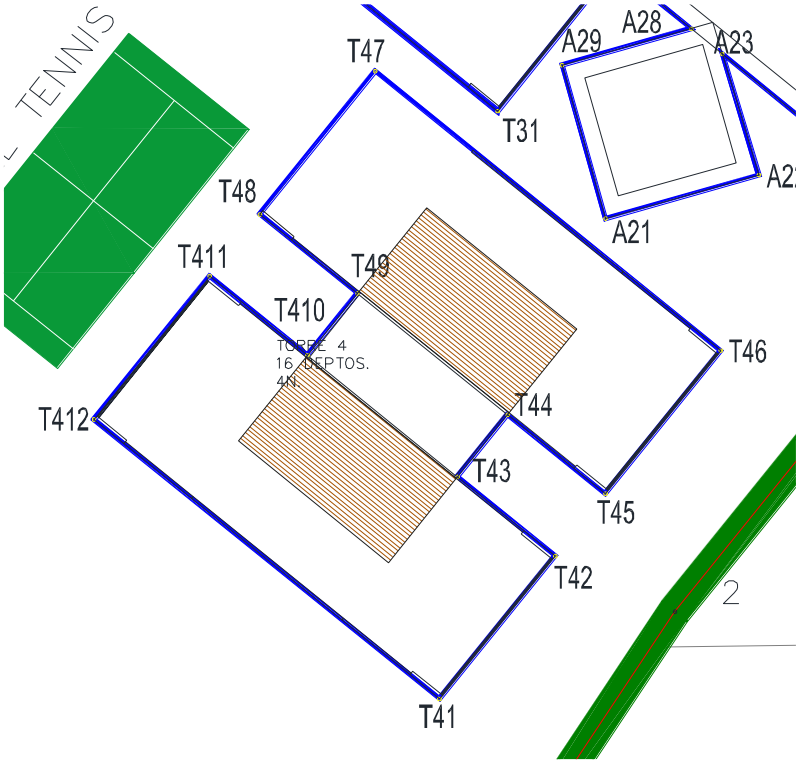


FIGURA II.1.3.10 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN LA **TORRE 4** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO **SEGUNDA ETAPA**
(Ver **anexos VIII.1.1.7** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

TABLA II.1.3.16 CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA TORRE 4

CUADRO DE CONSTRUCCION TORRE 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				T41	1,745,090.9838	808,648.2174
T41	T42	N 38°56'37.10" E	12.000	T42	1,745,100.3170	808,655.7601
T42	T43	N 51°03'22.90" W	8.200	T43	1,745,105.4712	808,649.3824
T43	T44	N 38°56'37.10" E	5.200	T44	1,745,109.5155	808,652.6509
T44	T45	S 51°03'22.90" E	8.200	T45	1,745,104.3614	808,659.0285
T45	T46	N 38°56'37.10" E	12.000	T46	1,745,113.6946	808,666.5712
T46	T47	N 51°03'20.69" W	29.000	T47	1,745,131.9229	808,644.0162
T47	T48	S 38°56'37.10" W	12.000	T48	1,745,122.5895	808,636.4734
T48	T49	S 51°03'22.90" E	8.200	T49	1,745,117.4353	808,642.8510
T49	T410	S 38°56'37.10" W	5.200	T410	1,745,113.3910	808,639.5825
T410	T411	N 51°03'22.90" W	8.200	T411	1,745,118.5451	808,633.2049
T411	T412	S 38°56'37.10" W	12.000	T412	1,745,109.2119	808,625.6622
T412	T41	S 51°03'22.90" E	29.000	T41	1,745,090.9838	808,648.2174
SUPERFICIE = 761.525 m2						

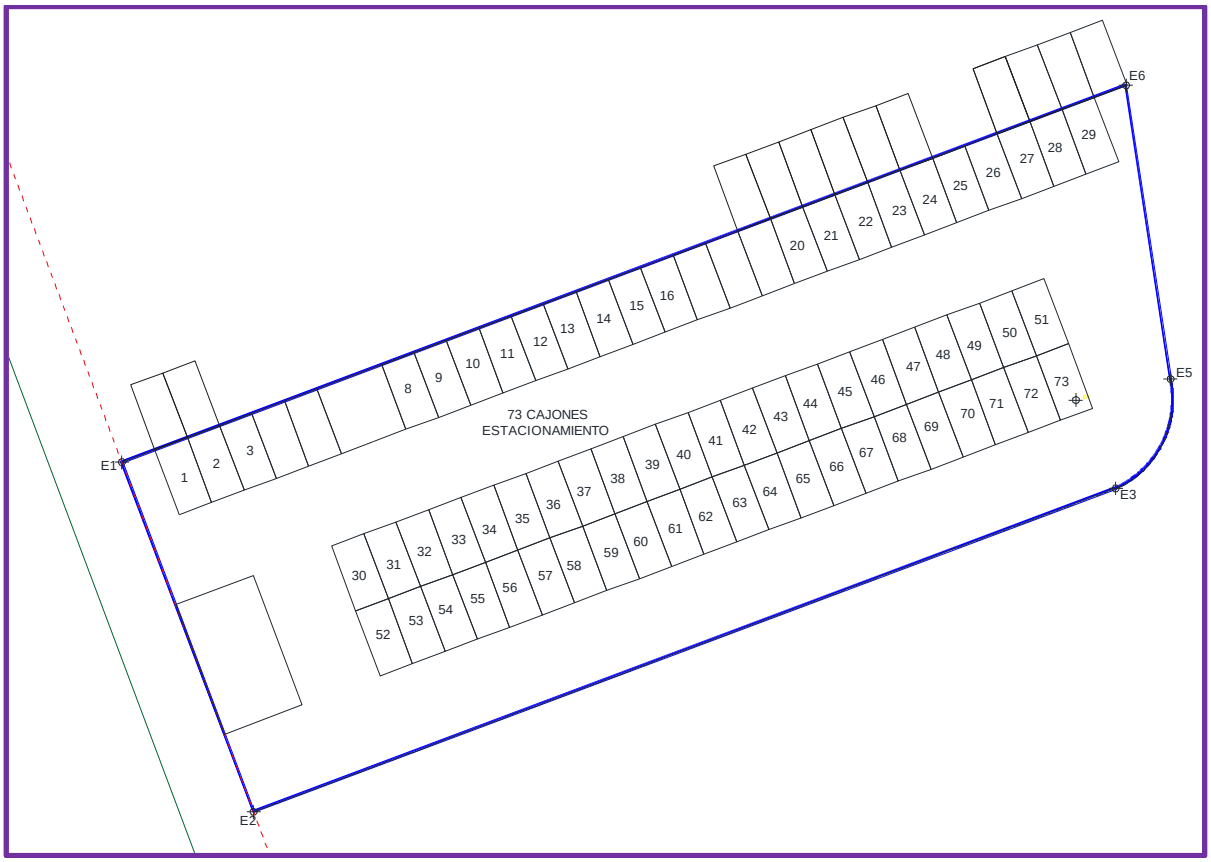


FIGURA II.1.3.11 DISTRIBUCION DE LAS AREAS QUE COMPONEN EL **ESTACIONAMIENTO** A UBICAR EN LA **POLIGONAL 3,** DEL PREDIO DE MARINA CHAHUE, A FUTURO COMO **SEGUNDA ETAPA**
(Ver **anexos VIII.1.1.7** de Planimetría del Proyecto y en electrónico)

TABLA II.1.3.17 CUADRO DE CONSTRUCCION DE EL ESTACIONAMIENTO

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTACIONAMIENTO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				E1	1,745,180.5489	808,591.0831
E1	E2	S 20°37'42.38" E	27.001	E2	1,745,155.2790	808,600.5957
E2	E3	N 69°25'37.08" E	66.528	E3	1,745,178.6571	808,662.8811
E3	E5	N 26°37'52.74" E CENTRO DE CURVA DELTA = 78°9'40.06" RADIO = 7.005	8.832 LONG. CURVA = 9.556 SUB.TAN.= 5.689	E5 E4	1,745,186.5518 1,745,185.0418	808,666.8399 808,659.9999
E5	E6	N 08°36'22.46" W	21.467	E6	1,745,207.7775	808,663.6274
E6	E1	S 69°25'37.21" W	77.486	E1	1,745,180.5489	808,591.0831
SUPERFICIE = 2,008.413 m2						

TABLA II.1.3.18 COMPONENTES DE PROYECTOS UBICADOS EN POLIGONAL 3 DEL PREDIO	
Conceptos	**Área en M²**
Torre 1	761.521
Torre 2	761.521
Torre 3	761.521
Torre 4	761.521
Alberca Oriente (1)	428.574
Alberca Poniente (2)	489.540
Estacionamiento de 73 Cajones	2,008.413
Total	**5,972.611**

II.1.3.2 Ubicación en el contexto de la región hidrológica, cuenca, subcuenca y microcuenca.

El área donde se efectuará el proyecto se encuentra ubicada en la Región Hidrológica Costa de Oaxaca (RH–21), cuenca (B) Rio Copalita y otros, Subcuenca (b) San Pedro Pochutla y microcuenca Bahía Chahue.

La región hidrológica RH21 cobija el 10.89% de la superficie del estado de Oaxaca, drenando las aguas del sur de la entidad hacia el Océano Pacífico, abarca desde Salina Cruz hasta las cercanías de Pinotepa Nacional, las corrientes principales que drenan esta región son los ríos Chacalapa, Pochutla, San Francisco, Grande, Colotepec, Cozaltepec, Tonameca, Cocula y Copalita. El Río San Francisco se pierde en unas Ciénagas cercanas a la Laguna Chacahuca a 20 Km del Océano Pacífico. El Río Cozaltepec es una corriente de longitud corta (35 Km), desagua en la Bahía El Potrero. El Río Tonameca pasa al Occidente de Pochutla y descarga al mar por medio de la Barra de Tonameca, El Río Copalita escurre al Norte de Pluma Hidalgo y desagua en el Océano Pacífico por la Barra de Copalita al Oriente de Pochutla.

Dentro dela región hidrológica se incluyen áreas que pertenecen a los distritos de Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec, y Tehuantepec, sus límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica – Rio Verde (RH – 20) y Tehuantepec (RH – 22), al sur con el Océano Pacifico (INEGI, 2000).

Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Astata y otros (2.92%), Río Copalita y otros (4.03%) y Río Colotepec y otros (3.94%).

La unidad ambiental analizada se ubica en su totalidad dentro de la Cuenca Río Copalita y Otros (B). Esta cuenca comprende 3.96% del área estatal, y ocupa parte de los distritos Pochutla y Miahuatlan; se localiza en el extremo sur del estado y se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa. Limita al norte con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22, al sur con el Océano Pacífico, al este con la cuenca Río Astata y otros (A), al oeste con la cuenca Río Colotepec y otros (C), ambas de la RH-21. Esta cuenca es una de las que con mayor frecuencia sufren los embates de tormentas tropicales y huracanes, cuando estos fenómenos se acercan a la línea de costa o entran a tierra firme, producen lluvias torrenciales a lo largo de la costa oaxaqueña. En promedio la cuenca registra precipitaciones del orden de 1 700 mm, zonas como San Pedro Pochutla y Santa Cruz presentan variaciones que oscilan entre 800 y 1 200 mm; a medida que se alcanza mayor altura en la Sierra Madre del Sur, los valores de lluvia se incrementan hasta alcanzar el registro máximo que es de alrededor de 3 000 mm, esto ocurre aproximadamente entre los 1 000 y 1 500 m de altitud, con estos datos se estima que se alcanzan volúmenes de precipitación del orden de 7 342.28 Mm3, de los cuales escurre 23.15%, es decir 1,699.71 Mm3. (**Ver Figura IV.2.1.10.1** Mapa de hidrología superficial en el sistema ambiental)

II.1.3.3 Ubicación geográfica.

El predio a intervenir para la ejecución del proyecto, se localiza inmerso en el sector "P" de Marina Chahue, de Bahías de Huatulco, Oax.

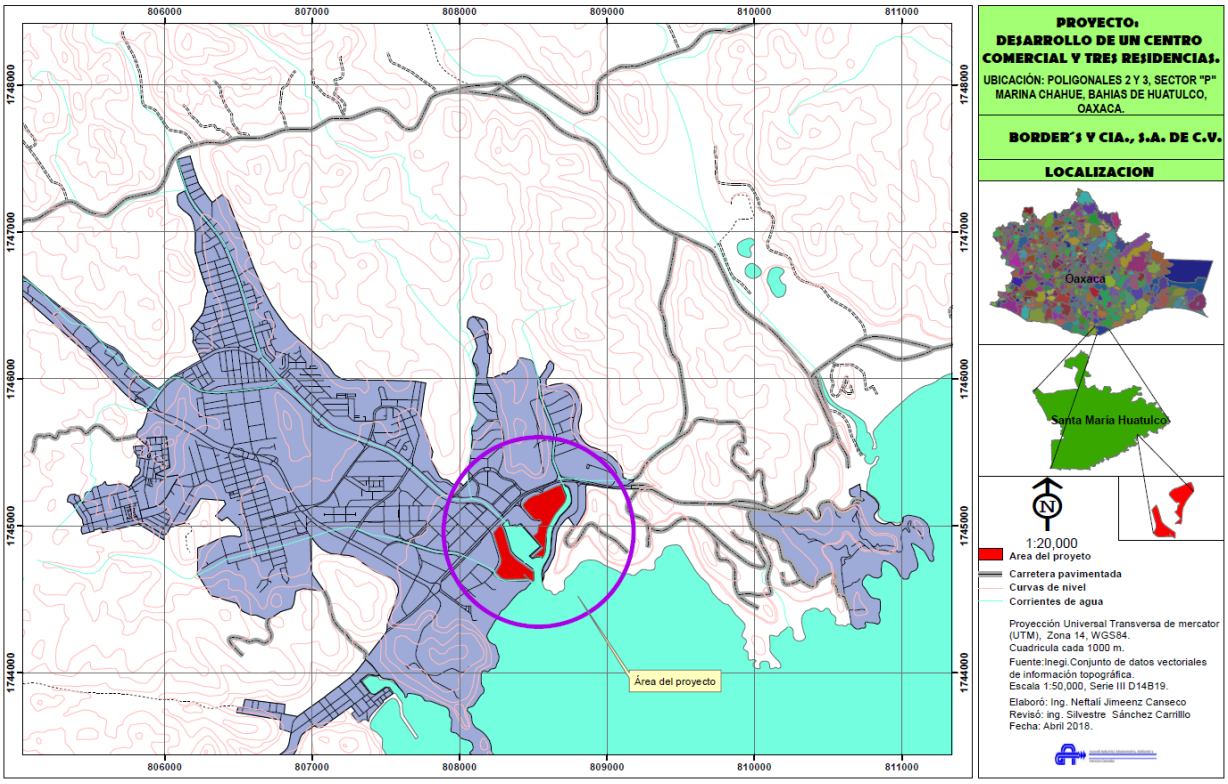


FIGURA II.1.3.3.1 UBICACIÓN DEL PREDIO QUE CONTEMPLA LAS POLIGONALES 2 Y 3, EN EL SECTOR MARINA CHAHUE.



FIGURA II.1.3.3.2 PANORÁMICA QUE MUESTRA EL CENTRO DEL SITIO DE INTERES, COLINDANDO CON LOS MUELLES DE MARINA CHAHUE; ESTA ES PARTE DE LA POLIGONAL 3 POR EL LADO ORIENTE.



FIGURA II.1.3.3.3 IMAGEN QUE MUESTRA PARTE DE LA POLIGONAL AL FONDO, DESPUES DE LOS MUELLES DE MARINA CHAHUE, DESDE EL LADO ORIENTE SOBRE POLIGONAL 3 Y HACIA EL PONIENTE.



FIGURA II.1.3.3.4 VISTA GENERAL DE LA COLINDANCIA POR EL LADO NORPONIENTE DE LA POLIGONAL 3, MUESTRA PARTE DEL AREA DE VEGETACION (SBC) PONIENTE, INMERSA EN LA PROPIA POLIGONAL, CON UNA SUPERFICIE DE **20,700.87 M^2** QUE SE APRECIA EN BUEN ESTADO Y QUE SE MANTENDRA COMO AREA DE CONSERVACION. (**Ver Anexo VIII.1.1.1 Plano Topográfico Clave TOP_01_18)**

Imágenes: *Cortesía de Carlos Enrique Sánchez Cota* .

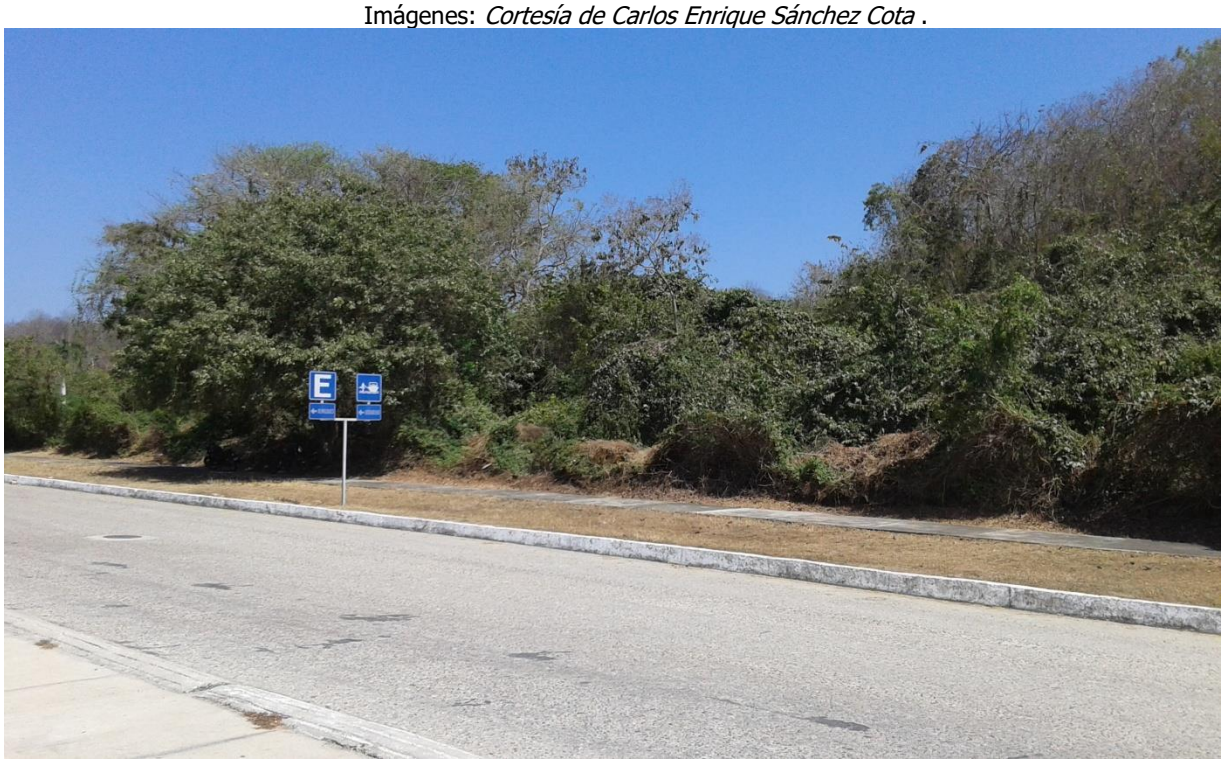


FIGURA II.1.3.3.5 PANORAMICA EN LA QUE SE CONTEMPLA POR EL LADO PONIENTE, PARTE DEL AREA DE VEGETACION PONIENTE, DE LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO. Imágenes: *Cortesía de Carlos Enrique Sánchez Cota* .

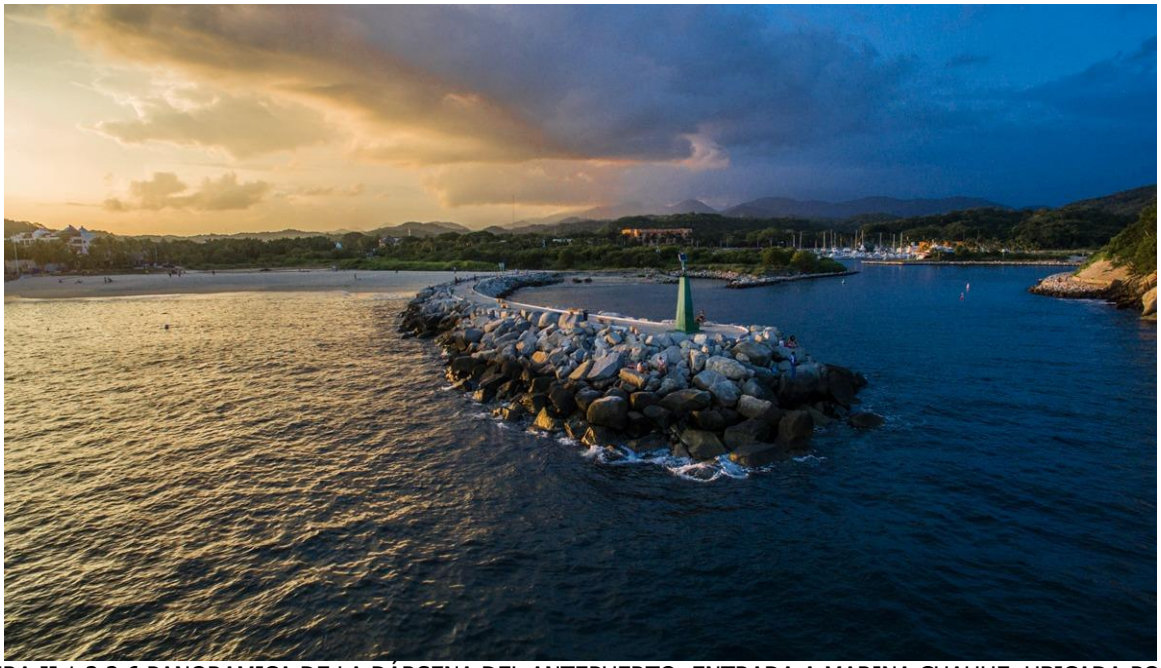


FIGURA II.1.3.3.6 PANORAMICA DE LA DÁRSENA DEL ANTEPUERTO, ENTRADA A MARINA CHAHUE, UBICADA POR EL LADO SURORIENTE DEL SITIO DE INTERES. *Imagen: Cortesía de Carlos Enrique Sánchez Cota*



FIGURA II.1.3.3.7 ENTRADA PRINCIPAL A LAS INSTALACIONES DE LA MARINA SECA DE MARINA CHAHUE, POR EL LADO PONIENTE; DESDE EL AREA DE LA ZONA DE VEGETACION PONIENTE DE LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO.



FIGURAS II.1.3.3.8 Y II.1.3.3.9 PANORAMICAS QUE MUESTRAN EL BOULEVARD CHAHUE O BENITO JUAREZ, EN LAS DIRECCIONES PONIENTE Y ORIENTE, RESPECTIVAMENTE.



El Proyecto se desarrollara prácticamente en la Zona Urbana, limitando al Norte y Noroeste, como ya se ha mencionado, con el Boulevard Chahue-Tangolunda (BENITO JUAREZ); debido a que la zona en que se pretende ubicar el proyecto, forma parte de un área de proceso continuo de

desarrollo urbano, no será necesaria la construcción de vialidades alternas, ya que existen actualmente, la comunicación con los centros urbanos de Santa Cruz, la Crucecitas, Barra de Copalita y otros, a través de los Boulevard Tangolunda – Copalita; y Benito Juárez; incluida la cabecera municipal de Santa María Huatulco por medio de la carretera costera número 200.

Al interior del sitio de interés, de la Poligonal 2 del predio (destino de proyecto Plaza Comercial) se aprecia la ausencia de Vegetación.



FIGURA II.1.3.3.10 PANORAMICA DEL CENTRO DE LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO, DESDE EL LADO PONIENTE HACIA EL LADO ORIENTE, ALLA SE APRECIAN LOS MUELLES COLINDANTES DE MARINA CHAHUE



FIGURA II.1.3.3.11 CENTRO DEL SITIO DE INTERES, PARA EL PROYECTO DE LA PLAZA COMERCIAL, POR EL LADO PONIENTE DE LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO; SIN VEGETACION PREDOMINANTE.



FIGURA II.1.3.3.12 PANORAMICA QUE MUESTRA EL ESTADO DE LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO, QUE YA ANTERIORMENTE FUE UTILIZADO PARA CARRERAS DE VEHICULOS "GO KART", MOTIVO POR EL QUE PRACTICAMENTE NO EXISTE VEGETACION



FIGURA II.1.3. 3.13 PANORAMICA QUE MUESTRA EL LADO PONIENTE DE LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO, SIN NINGUNA ASOCIACION DE EJEMPLARES DE VEGETACION.



FIGURA II.1.3. 3.14 PANORAMICAS QUE MUESTRAN LAS COLINDANCIAS DE LA POLIGONAL 2 DEL PREDIO, POR EL LADO SUR Y SURPONIENTE CON LA ENTRADA A LA DARSENA DE MARINA CHAHUE Y PLAYA CHAHUE, RESPECTIVAMENTE.



FIGURA II.1.3.3.15 PANORAMICAS QUE MUESTRAN LAS COLINDANCIAS POR EL LADO NORTE, DE LA POLIGONAL **3** DEL PREDIO, CON EL BOULEVARD BENITO JUAREZ; ALLI SE APRECIA LA SUPERFICIE DE VEGETACION ORIENTE EQUIVALENTE A **10,282.03 M^2** EN ESTA AREA SE PRETENDEN DESPLANTAR LAS 03 RESIDENCIAS Y A FUTURO COMO SEGUNDA ETAPA LAS 4 TORRES DEPARTAMENTALES, 2 ALBERCAS Y ESTACIONAMIENTO DE 73 CAJONES. (**Ver Anexo VIII.1.1.1 Plano Topográfico Clave TOP_01_18**)





FIGURA II.1.3.3.16 PANORAMICA QUE MUESTRA LAS COLINDANCIAS POR EL LADO ORIENTE, DE LA POLIGONAL **3** DEL PREDIO, CON EL CANAL DE NAVEGACION CH-4 DE MARINA CHAHUE; ALLI SE APRECIAN LOS MUELLES FLOTANTES, QUE DARAN SERVICIO A LOS USUARIOS DEL PROYECTO DE 03 RESIDENCIAS Y EN EL FUTURO PROXIMO, DE LAS 4 TORRES DEPARTAMENTALES.

II. 1.3.4 Obras asociadas o de apoyo

No se tiene contemplada la cantidad de obras asociadas de apoyo, en virtud de que existe la disponibilidad de área suficiente para su ubicación en cualesquiera de los proyectos a desarrollar y su distancia con referencia a uno de otro, las residencias o la plaza comercial; sin embargo, en el momento en que arranque la etapa de construcción del proyecto, éstas consistirán, en almacén y bodega; que serán elaborados de materiales prefabricados, de madera y láminas de cartón acanaladas, mismas que estarán armada con clavos, tornillos y torniquetes, de tal forma que no tendrá cimientos y se asentaran directamente sobre el terreno. Asimismo, se contara con un patio de maniobras en esa área, para el movimiento de maquinaria.

II.1.4 Inversión requerida

El promovente se reserva de momento, a declara la cantidad de la inversión precisa a utilizar, para el proyecto "Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional"; pero se tiene un estimado previo de $25,000.000.00 (veinticinco millones de pesos) no se desglosan períodos de inversión ni ejecución.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

II.1.5.1 Superficie del terreno

La superficie total del predio compuesto por las Poligonales 2 y 3, es de **100,026.49 m²**, éstas se encuentran dentro de la superficie que rodea a la Marina Húmeda del Sector Marina Chahue, de Bahías de Huatulco, del municipio de Santa María Huatulco, Oax. De ésta superficie se tiene destinada un área de construcción de **11,749.93 m² (Ver tabla II.1.5.1.7) a distribuir parcialmente en las dos poligonales** para la construcción de una plaza comercial (**4,474.77 m²**) y 3 residencias y en el futuro 4 torres departamentales con 2 albercas y un estacionamiento de 73 cajones (**7,275.16 m²**); la vegetación existente es de selva baja caducifolia; en la **Poligonal 3**, se identificó un **área total de vegetación de 30,982.90 M²**; mientras que en la **Poligonal 2 no se cuantifican trazas de vegetación.**



FIGURA II.1.5.1.1 PLANO QUE MUESTRA LA **POLIGONAL 3** (**57,553.11 M²**) Y LAS DOS AREAS DE VEGETACION **SBC+VS**, UNA POR LADO PONIENTE DE **20,700.87 M²** (ESTA AREA SE DESTINARA COMO DE CONSERVACION MIENTRAS TANTO NO SE PROGRAME OTRO PROYECTO) COMO DE OTRA POR LADO ORIENTE DE **10,282.03 M²** PARA EL PROYECTO; **AREA TOTAL DE VEGETACION 30,982.90 M²**.

En resumen, el proyecto se desarrollará en el sector "P" de Marina Chahue; y que de acuerdo al Uso de Suelo propuesto por la autoridad competente (FONATUR), estos se destinarán exclusivamente a los usos señalados. (Ver las Tablas II.1.5.1.1 a la II.1.5.1.8).

TABLA II.1.5.1.1 SUPERFICIES DESTINADAS PARA CONSTRUCCIÓN DE PLAZA COMERCIAL, 3 RESIDENCIAS, 4 TORRES, 2 ALBERCAS Y ESTACIONAMIENTO DE 73 CAJONES, DESGLOSE DEL SECTOR Y POLIGONALES DEL PREDIO

SECTOR	POLIGONAL	SUP (m^2)	CLAVE USO	DESCRIPCIÓN
"P" Marina Chahue	2	42,473.38	UMC2-A	Residencial Turístico Multifamiliar (Densidad Media)
"P" Marina Chahue	3	57,553.11	UMC2-A	Mixto Comercial con Alojamiento (Densidad Media)
AREA TOTAL		**100,026.49**		

TABLA II.1.5.1.2 RESUMEN DE SUPERFICIES PARA EL PROYECTO "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL "

CLAVE	DESCRIPCIÓN	No. POLIGONOS	% POLIGONOS	SUP (m^2)	% SUP
UMC2-A	Mixto Comercial con Alojamiento (Densidad Media)	1	50	42,473.38	42.47
UMC2-A	Mixto Comercial con Alojamiento (Densidad Media)	1	50	57,553.11	57.53
TOTAL		**2**	**100**	**100,026.49**	**100.00**

Fuente: Datos del proyecto proporcionados por FONATUR.

TABLA II.1.5.1.3 COMPONENTES DE LA PLAZA COMERCIAL A UBICAR EN **POLIGONAL 2** DEL PREDIO	
Conceptos	**Área en M^2**
Vialidad	418.983
Estacionamiento de 50 cajones	1,825.514
Área Verde	45.460
Banqueta 1	732.714
Banqueta 2	151.370
Banqueta 3	24.252
Edificio	1,276.496
Total	**4,474.77**

TABLA II.1.5.1.4 COMPONENTES DE LAS 3 RESIDENCIAS A UBICAR EN **POLIGONAL 3** DEL PREDIO	
Conceptos	**Área en M²**
Vialidad	446.626
Residencias	777.398
Área Verde	78.54
Total	**1,302.55**

TABLA II.1.5.1.5 COMPONENTES DE PROYECTOS **A FUTURO** A UBICAR EN POLIGONAL **3** DEL PREDIO	
Conceptos	**Área en M²**
Torre 1	761.521
Torre 2	761.521
Torre 3	761.521
Torre 4	761.521
Alberca Oriente (1)	428.574
Alberca Poniente (2)	489.540
Estacionamiento de 73 Cajones	2,008.413
Total	**5,972.611**

TABLA II.1.5.1.6 AREA TOTAL A CONSTRUIR EN LA **POLIGONAL 3** DEL PREDIO	
Conceptos	**Área en M²**
3 RESIDENCIAS	**1,302.55**
PROYECTOS A FUTURO	**5,972.611**
Total	**7,275.16**

TABLA II.1.5.1.7 GRAN TOTAL DE CONSTRUCCION EN EL PREDIO	
Conceptos	**Área en M²**
POLIGONAL 2	**4,474.77**
POLIGONAL 3	**7,275.16**
Total	**11,749.93**

Tomando como referencia la Tabla II.1.5.1.1 y la TABLA II.1.5.1.8 mas adelante se presentan los resultados del uso de suelo en el predio y la densidad de construcciones que se llevaran a cabo tanto en la primera etapa, como a futuro en la segunda etapa, de acuerdo a la normatividad.

TABLA II.1.5.1.8 REGLAMENTO DE USOS DEL SUELO APLICABLE EN EL SECTOR "MARINA CHAHUE" BAHÍAS DE HUATULCO, OAX.

CLAVE USO	DESCRIPCIÓN DEL USO	DENSIDAD		COS	CUS		ALTURA MÁXIMA	CAJONES DE	RESTRICCIÓN		
		CTOS/Ha	VIV/Ha		MAX	MIN		ESTACIONAMIENTO	FRENTE	FONDO	LATERAL
UMC2-A	Mixto Comercial con Alojamiento (Densidad Media)	100	40	60%	1.5	-	4niveles 20 m	(2)	6.00	3.00	N/A

Notas:
C.O.S.- Coeficiente de Ocupación de Suelo**.**
C.U.S.- Coeficiente de Uso de Suelo**.**
*Diez metros cuando colinde con la Zona Federal Marítimo Terrestre
(1) Un cajón por cada dos cuartos o por 120 m^2 de vivienda.
(2) Para los primeros 20 cuartos, un cajón por cada cinco cuartos.
Para los cuartos excedentes, un cajón por cada ocho cuartos.
Un cajón de autobús turístico por cada 50 cuartos.
Un cajón por cada 60 m^2 de comercio, oficina o vivienda.
Fuente: FONATUR.

El proyecto cumple con todas las restricciones que de acuerdo a la normatividad vigente del sitio, y son las siguientes:

- Coeficiente De Ocupación del Suelo (**COS**): **60%,** Implica que de los **100,026.49 m²** del total del predio **(**suma de poligonal 2 de **42,473.38m²** y poligonal 3 de **57,553.11m²)** se utilizarán solamente el 60% del área del propio predio para desplante de construcciones en planta baja, es decir, **60,015.89 m²**
- Coeficiente de uso de suelo **(CUS)**: **1.5,** esto significa que de los **100,026.49 m²** del total del predio **(**suma de poligonal 2 de **42,473.38m²** y poligonal 3 de **57,553.11m²)** podrán ser utilizados 1.5 veces, el área del predio y destinarlas a construcciones en los diversos niveles autorizados por Norma, es decir, **150,039.73 m²** de construcción.
- DENSIDAD: 100 cuartos por HA.
- VIV/Ha: 40
- ALTURA :4 niveles/20 metros
- FRENTE: 6 metros

- FONDO : 3 metros
- LATERAL: N/A

TABLA II.1.5.1.9 COEFICIENTES DE OCUPACION Y DEL USO DE SUELO; AREAS DE DESPLANTE Y CONSTRUCCION EN EL PREDIO DEL PROYECTO.

Poligonal	Area (m^2)	Densidad const'n		Densidad Const'n		ALTURA MÁXIMA	CAJONES	RESTRICCIÓN		
		COS	Area desplante	CUS	Area de Const'n		ESTACIONAMIENTO	FRENTE	FONDO	LATERAL
2	42,473.38	60 %	25,484.03	1.5	63.710.07	4 niveles 20 m	(2)	6.00	3.00	N/A
3	57,553.11	60 %	34,531.86	1.5	86.329.66	4 niveles 20 m	(2)	6.00	3.00	N/A
Total	**100,026.49**		**60,015.89**		**150.039.73**					

II.1.5.2 Superficie a afectar de cobertura Vegetal

La Vegetación en su mayor parte, se ubica en la Poligonal 3 del predio, ya se ha dicho que allí existen dos áreas bien definidas (poniente y oriente) de **20,700.87 M²** (ESTA AREA SE DESTINARA COMO DE CONSERVACION MIENTRAS TANTO NO SE PROGRAME OTRO PROYECTO) y de **10,282.03 M²**, respectivamente, con un **AREA TOTAL DE VEGETACION DE 30,982.90 M²**. (Ver Tablas I.1.2.4. Y I.1.2.5 de cuadros de construcción y Tabla II.1.5.1.1).

La vegetación en el conjunto de las poligonales del predio para el proyecto; se compone por Selva Baja Caducifolia (SBC) mas vegetación secundaria (SV), la cual cubre el **30.97%** (poligonal 3 particularmente) del predio y aproximadamente en un **69.03 %** no existe vegetación.

Las poligonales del predio a afectar, ya en el pasado (hace aproximadamente 30 años), una gran parte de esas, fueron utilizadas como campos de cultivo (Lado norte del predio); pudiéndose identificar la asociación de selva baja caducifolia y vegetación secundaria en el mismo porcentaje ya señalado, además, de que en dichas áreas EN LOS ULTIMOS ONCE AÑOS, se han efectuado rellenos con materiales diversos, a fin de construir parte de la Marina Húmeda y seca y la zona de muelles de Marina Chahue.

Para los trabajos de urbanización, consistentes en la construcción de 3 RESIDENCIAS, Y A FUTURO COMO SEGUNDA ETAPA LAS 4 TORRES DE DEPARTAMENTOS, 2 ALBERCAS Y UN ESTACIONAMIENTO DE 73 CAJONES; se prevé afectar en el área de **7,275.16 m²** (**en poligonal 3,** que incluyen las 3 residencias, 4 torres, 2 albercas y estacionamiento de 73 cajones- Ver **Tabla II.1.5.1.6**-) de selva baja caducifolia más vegetación secundaria; mientras que en **poligonal 2** se construirán **4,474.77 m²** destinados a la PLAZA COMERCIAL sin afectar vegetación, ya que dicha área es carente de cualquier vegetación. (Ver **TABLA II.1.5.1.3 y Figura I.1.2.2.**)

Posteriormente y conforme se vayan definiendo las áreas de construcción y su distribución respectiva, la vegetación en esas, se eliminará, principalmente en la zona de desplante de las edificaciones, misma que está definida por el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), así como en los espacios abiertos donde se proyecte la ubicación de plataformas de estacionamiento, albercas, o cualquier otro elemento que se ubique en la zona no considerada para la construcción. En base a disposiciones del C.I.P. de Bahías Huatulco, una parte de la vegetación que se encuentra en esta zona, podrá integrarse a la jardinería del proyecto, constituyéndose también en la zona de conservación ya antes señalada y propuesta de **20,700.87 M²** que abarca el área del lado poniente, de la misma poligonal 3. (Ver **Plano de anexo VIII.1.1.1** Plano Topográfico clave TOP_01_18 y en electrónico).

En la Tabla II.1.5.2.1, se presentan los tipos de vegetación existente en el predio para el proyecto, misma que se afectará en alguna medida por las obras de urbanización. En la Tabla II.1.5.2.2 se presentan además, la distribución de los tipos de vegetación en cada poligonal.

TABLA II.1.5.2.1 TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES EN EL PREDIO PARA EL PROYECTO

TIPO	SUPERFICIE (m^2)	%
Selva Baja Caducifolia y vegetación secundaria	30,982.90	30.97
Sin vegetación	69,043.59	69.03
Superficie total del predio	**100,026.49**	**100.00**

Fuente: Estimaciones propias con base en información proporcionada por FONATUR.

TABLA II.1.5.2.2 TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES EN CADA POLIGONAL DEL PREDIO.

SECTOR	POLIGONAL	SUP (**m^2**)	CLAVE USO	TIPO DE VEGETACIÓN(**m^2**)		
				SBC	SBC+VS	S/V
P" Marina Chahue	2	42,473.38	Mixto Comercial con Alojamiento (Densidad Media)			42,473.38
P" Marina Chahue	3	57,553.11	Mixto Comercial con Alojamiento (Densidad Media)		30,982.90	26,570.21
AREA TOTAL		**100,026.49**			**30,982.90**	**69,043.59**

CLAVES:
SBC+VS Selva Baja Caducifolia mas Vegetación Secundaria
SBC Selva Baja Caducifolia
S/V Sin Vegetación

Como se puede observar en la **TABLA II.1.5.1.9,** las áreas de **desplante** de acuerdo al **COS** autorizado por norma, para el predio destinado al proyecto y en consecuencia por poligonal, será de la manera siguiente:

- Poligonal 2 de **25,484.03 m^2**
- Poligonal 3 de **34,531.86 m^2**

Luego entonces, de manera comparativa se tiene que el proyecto, NO UTILIZARA DE MOMENTO LA TOTALIDAD DE LAS AREAS DE DESPLANTE DE CONSTRUCCIONES AUTORIZADAS POR NORMA, MISMAS QUE SE DESTINARAN A DIVERSOS PROYECTOS A FUTURO MAS LEJANO; sin embargo, sí se cuenta con la certeza de que se efectuará el cambio de uso de suelo en una superficie de **11,749.93 m²**, tal como se puede apreciar en las tablas de la **II.1.5.1.3 a la II.1.5.1.7**; mismas que están compuestas por edificaciones, albercas, áreas verdes y estacionamientos. Por otra parte, el área de vegetación a afectar como ya se ha mencionado, será aquella ubicada en LA POLIGONAL 3 DEL PREDIO, tomando en cuenta que allí existe vegetación de SBC+VS equivalente a **30,982.90 m², de los cuales solo se afectaran 7,275.16 m² compuestos por:**

- 3 residencias de **1,302.55 m²**
- Proyectos a futuro (4 Torres departamentales, 2 albercas y un estacionamiento de 73 cajones) de **5,972.61 m²**

Aclarando de manera más explicita, el predio tiene una superficie total de **100,026.49 m²**, a los cuales por norma, se tiene derecho a utilizar de COS la cantidad de 60,015.89 m², sin embargo, se pretenden realizar los desplantes para construcción y por ello el cambio de uso de suelo en una superficie de **11,749.93 m²**, distribuidos de la siguiente manera:

TABLA II.1.5.2.3 Superficies propuestas a cambio de uso de suelo y sin obras.

Edificación Plaza comercial poligonal 2	**4,474.77 m²**
Edificaciones 4 torres, 2 albercas y Estacionamiento en Poligonal 3	**7,275.16 m²**
Superficie propuesta a cambio de uso de suelo	**11,749.93 m²**
Superficie sin obras	88,276.56 m²
Superficie Total del Predio	**100,026.49 m²**

Las áreas en las que se realizar el cambio de uso de suelo corresponden a una superficie de **11,749.93 m²**

TABLA II.1.5.2.4 Superficies propuestas a cambio de uso de suelo.

Edificación Plaza comercial poligonal 2	4,474.77 m²
Edificaciones 4 torres, 2 albercas y Estacionamiento en Poligonal 3	7,275.16 m²
Superficie Total a cambio de uso de suelo	**11,749.93 m²**

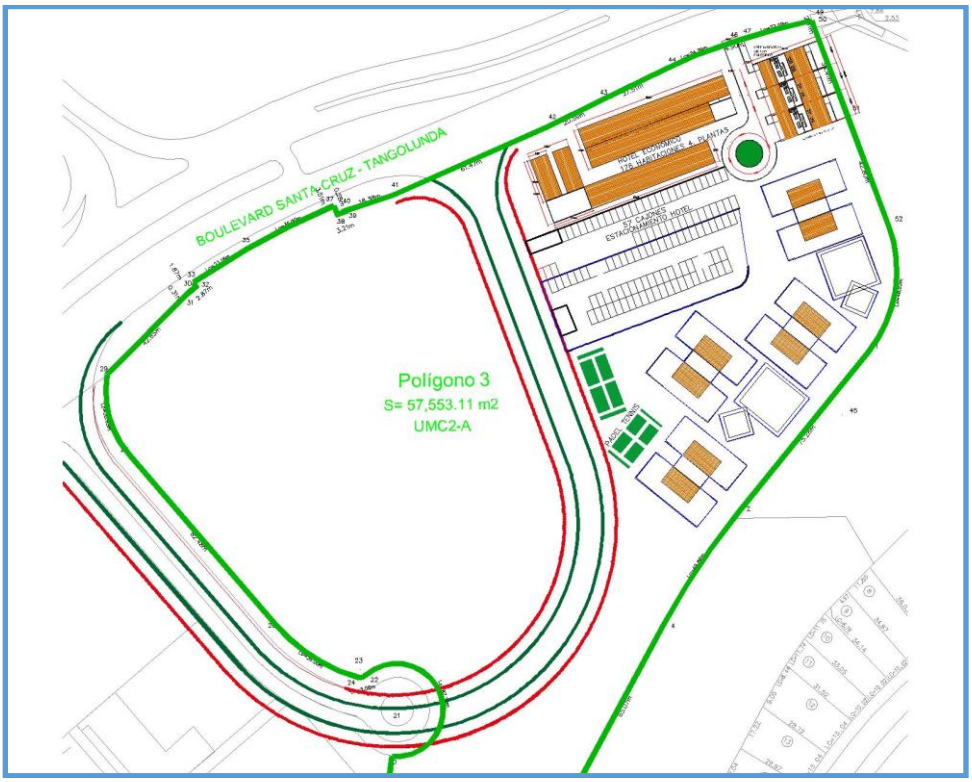


FIGURA II.1.5.2.1 SUPERFICIES PROPUESTAS A CAMBIO DE USO DE SUELO en Poligonal **3** del predio, de los cuales solo **7,275.16 m²** serán producto de los desplantes de las construcciones de 3 residencias, 4 torres de departamentos, 2 albercas y 01 estacionamiento de 73 cajones y **afectarán** vegetación de SBC+VS.

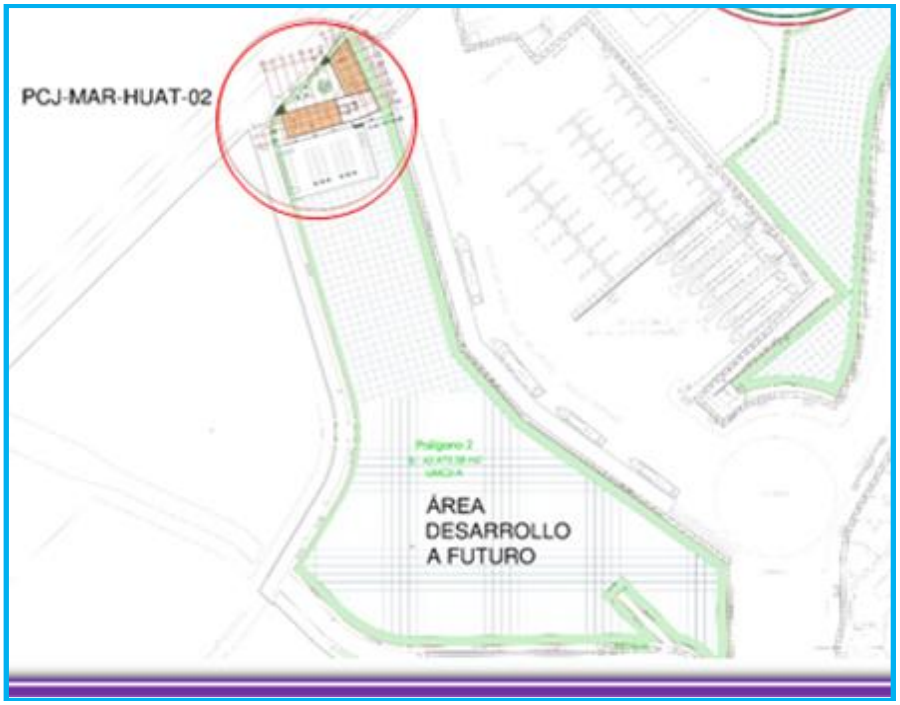


FIGURA II.1.5.2.2 SUPERFICIE PROPUESTA A CAMBIO DE USO DE SUELO en Poligonal **2** del predio de la cual solo **4,474.77 m²** serán producto de los desplantes de las construcciones destinadas a la PLAZA COMERCIAL, sin afectar vegetación, ya que dicha área es carente de cualquier tipo de vegetación.

Uso del suelo y vegetación.

De acuerdo a los datos temáticos vectoriales de la carta de uso del suelo y vegetación clave D14-03, de INEGI serie V escala 1:250,000, en la superficie del proyecto, está comprendido como tipo de vegetación no aplicable, y como otros usos ZONA URBANA.

Sin embargo, de acuerdo a recorridos de campo realizados en la zona la vegetación existente es vegetación secundaria de selva baja caducifolia, y vegetación primaria de selva baja caducifolia.

Selva Baja Caducifolia.

Comunidad vegetal propia de climas cálidos, con bajo gradiente de humedad, que se caracteriza porque los elementos arbolados que la conforman presentan alturas entre 4 y 10 m (eventualmente llegan hasta 15) y porque más de tres cuartas partes de ellos pierden totalmente el follaje durante una parte del año, que coincide con la época seca y puede durar hasta más de la mitad del año; esta situación provoca un gran contraste en el aspecto que presenta la selva sin follaje que cuando se viste de verde.

Es la comunidad más rica y diversa en especies y la que mayor extensión ocupa, se caracteriza fisionómicamente por la baja estatura de los componentes arbóreos (normalmente de 4 a 12 metros), los cuales se encuentran en un solo estrato, y por la pérdida de las hojas durante un periodo de 6 meses aproximadamente. Los troncos de los árboles son generalmente cortos, torcidos y ramificados cerca de la base, o por lo menos en la mitad inferior y las copas muy extendidas y poco densas. El estrato herbáceo y arbustivo es abundante en la época de lluvias, que es cuando retoñan y germinan muchas especies de hierbas, pero es escaso en la temporada de secas. Entre los arboles más frecuentes, tenemos a *Amphipterygium adstringens (cuachala), Apoplanesia paniculata (palo de arco), Bursera simaruba (palo mulato), Caesalpinia eriostachys (palo iguanero), Ceiba aesculifolia (pochote), Cocholpermun vitifolium (panicua), Comocladia engleriana (hincha huevos),Gyrocarpus jatrophifolius, Lonchocarpus constrictus, Guettarda elliptica, Lysiloma microcphyllum* entre otros.

Es importante mencionar que la vegetación arbórea en el entorno de la mayor parte del proyecto es prácticamente nula, hablando de la Poligonal 2. Desde hace más de 10 años varios lotes incluido el del proyecto fueron desmontados y nivelados debido a los trabajos de dragado para la construcción de la Marina Chahué, promovido por FONATUR; por lo que desde entonces no se ha restablecido el desarrollo de la vegetación original, probablemente Selva Baja Caducifolia, la cual aún se observa en el interior de la Poligonal 3, como ya se ha mencionado que se encuentran dos áreas de SBC+VS, CONSERVADAS EN BUEN ESTADO. Sin embargo, también es probable que la vegetación presente en el predio sea la misma aun antes de las afectaciones por la construcción de la marina debido a su cercanía con el mar, es decir, una vegetación halófila herbácea.

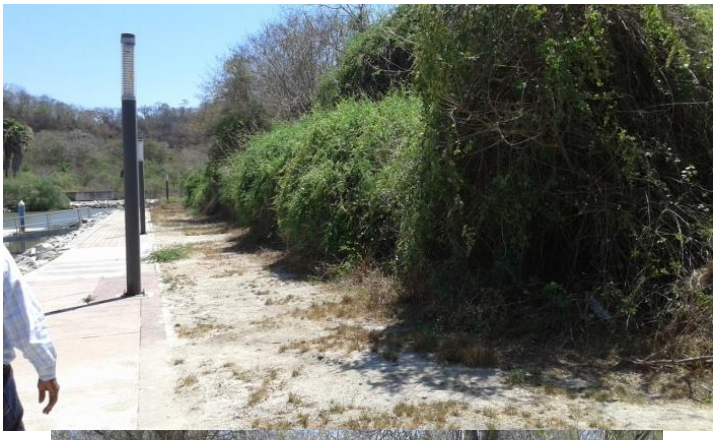
Se hace mención que dentro del predio objeto de estudio se identificaron las siguientes especies de flora:

TABLA II.1.5.2.5 LISTADO DE ESPECIES DE FLORA IDENTIFICADAS EN EL PREDIO.

Nombre científico	***Nombre común***
Acacia picachensis	*Espino*
Amphipterygium adstringens	*Cuachalalete*
Andira inermis	*Tololote*
Apoplanesia paniculata	*Palo de arco*
Acacia farnesiana	*huizache*
Crescentia cujete	*Jicaro*
Crescentia alata	*Cuatecomate*
Caesalpinia ferrea	
Cryptocarpus pyriformis	*Bejuco de monte*
Trianthema portulacastrum	*Verdolaga de caballo*
Pseudoelephantopus spicatus	*Lengua de mar*
Cnidoscolus tubulosus	*Mala mujer*
Cochospermum vitifolia(willd.) Spreng.	*Bola de toro*
Enterolobium cyclocarpum	parota, orejón
Bursera odorata	Torote blanco
Pitecellobium dulce	Guamúchil
Cordia dentata	*Zazanil*
Byrsonima crassifolia	*Nanche*
Leucaena lanceolata	*Guaje de monte*
Leucaena leucocephala	*Guaje Blanco*
Cephalocereus Pilosus	*Cardon*
Lisyloma acapulquesis	*Tepehuaje*
Opuntia gaumeri	*Nopal*
Plumería rubra	*Flor de mayo*
Pseudobombax palmeri	
Bromelia pinguin	*Piñuela*
Ficus spp	*Higuerilla, y amarillo o mata palos*
Aechmea sp.	*maleza*
Acacia spp	*Hizache, subin, cola de lagarto*
Opuntia spp.	*nopal*
Ipomoea spp.	*Cazahuate o campanita*
Coccoloba spp.,	*Uvero*
Guazuma ulmifolia	*Guazima*
Ricinus communis	*Aceite de higuerilla*
Echinochloa pyramidails	*Zacate aleman*
Lycurus phleoides	*Zacate lobero o cola de rata*
Jouvea pilosa	Pasto salado
Wigandia urens	*hoja de San Pablo*



Asociación de Bejuco del monte *Cryptocarpus pyriformis* y Huizaches *Acacia farnesiana*

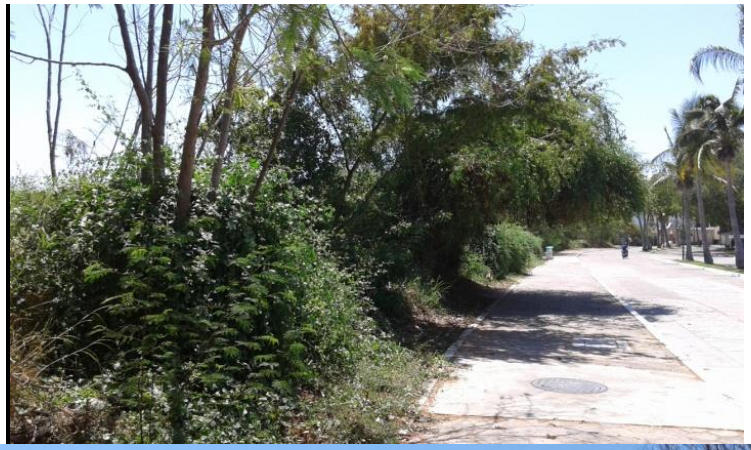




Bejuco del monte *Cryptocarpus pyriformis la especie que más predomina en el sitio de interés*



Asociacion de Guaje Blanco *Leucaena leucocephala* y Bejuco de monte *Cryptocarpus pyriformis*





Conjunto de ejemplares jóvenes de guaje blanco, zazanil *Cordia dentata* y Bejuco de monte *Cryptocarpus pyriformis asociado con higuerillas o matapalos Ficus spp*



Asociacion de ejemplares de Guaje Blanco *Leucaena leucocephala*





Panorámicas que muestran zazanil Cordia dentata y pasto salado Jouvea pilosa




Panorámicas que muestran asociación de ejemplar joven de Torote blanco *Bursera odorata* con bejuco de monte *Cryptocarpus pyriformis* y guazima *Guazuma ulmifolia*

II.1.5.3 Zonificación de los Terrenos Forestales

Con base en la Zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, contenido en el Inventario Forestal Nacional y el Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional, el predio para el proyecto, presenta las siguientes características:

TABLA II.1.5.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO RESPECTO A LA ZONIFICACIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES Y DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL

ZONA	CLASIFICACIONES	SUPERFICIE (m^2)	%
Zonas de Conservación y Aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	0	0.0
	Áreas arriba de los 3000 msnm	0	0.0
	Superficies con pendientes mayores de 100% o 45°	0	0.0
	Superficie con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña	0	0.0
	Superficie con vegetación en galería	0	0.0
Zonas de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	0	0.0

	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente Forestal de productividad maderable media	0	0.0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad	**30,982.90**	**30.97**
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	0	0.0
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0	0.0
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	**69,043.59**	69.03
	Terrenos con degradación media	0	0.0
	Terrenos con degradación baja	0	0.0
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	0	0.0

Algunas de las especies vegetales tienen alto grado de aprovechamiento forestal maderable, sin embargo, la composición de la vegetación es de productividad maderable baja; aun así, por las características del proyecto, no se presenta ningún interés, por la explotación forestal del sitio; pero si es primordial de aprovechar el potencial paisajístico y la infraestructura ya existente, en el Centro Integralmente Planeado (C.I.P.) de Bahías de Huatulco.

II.1.5.4 Ubicación del predio dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley. De acuerdo al artículo 46 de la LGEEPA, se consideran Áreas Naturales Protegida: Reservas de la Biosfera; Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Parques y Reservas Estatales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales, Zonas de Conservación Ecológica municipales y Áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

El proyecto, **NO** atraviesa o se localiza en ninguna Área Natural Protegida decretada, se hace la aclaración que el predio es colindante y se encuentra **fuera de la zona federal,** por lo tanto, no se realizara actividad o construcción sobre dicha zona. (Ver Figuras **III.1.9.6.2 y III.1.9.6.3** que contienen los contratos de compraventa y *que amparan la titularidad del predio, Anexas en medio electrónico*) por este tipo de detalles no hay restricciones que puedan limitar en si, el establecimiento del proyecto, o que se tengan que realizar actividades adicionales para conectar este con los preceptos establecidos para las áreas de interés especial. El área natural protegida más cercano es el parque Nacional Huatulco que se encuentra aproximadamente a 4 kilómetros en línea recta del área del proyecto.

II.1.5.5 Ubicación del predio dentro de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las regiones terrestres prioritarias corresponden a unidades físico-temporales que tienen como objetivo generar la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de la conservación. El presente proyecto se ubica dentro de la región terrestre prioritaria con clave 129 denominada Sierra Sur y Costa de Oaxaca.

II.1.5.6 Ubicación del predio dentro de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha identificado 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se han identificado también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. El proyecto en cuestión, **no** se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria.

II.1.5.7 Ubicación del predio dentro de Áreas de Importancia para la conservación de las Aves (AICAS).

México es uno de los países más rico en diversidad. En nuestro país están representados todos los grupos de plantas y animales. Entre estos últimos, las aves ocupan un lugar especial en México pues habita el 12% del total de las especies del mundo; el 10% de este es endémico. El programa de las AICA´S surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Un AICA es un Área de Importancia Internacional para la Conservación de Aves. Normalmente provee hábitat esencial para una o más especies de aves. Estos sitios pueden tener aves amenazadas, con rango de distribución restringida, las que son representativas de un bioma o concentraciones numerosas de aves en sitios de reproducción, durante su migración, o en sus sitios de hibernación.

El objetivo de estas áreas es ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos los datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales. (CONABIO, 2004). El presente proyecto **no** está inmerso en ninguna AICA.

II.1.5.8 Ubicación del predio dentro de los sitios RAMSAR.

Según datos vectoriales de la CONANP, el área del proyecto se encuentra inmerso dentro del sitio RAMSAR número 1,321 denominado Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco. El sitio conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales. Comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano. Es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es el caracol púrpura (Plicopurpura pansa) y la especie de coral Pocillopora eydouxi. Algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de manglar que son el hábitat de especies bajo protección especial según la legislación mexicana, y albergue temporal para poblaciones de aves neárticas migratorias. La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio. Desde 1984 una fracción del área ha sido destinada para el desarrollo de un megaproyecto turístico, y en 1998 otra porción fue decretada como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional. Así mismo, dentro de año 2002, se han establecido una serie políticas para el manejo sustentable y protección del territorio comprendido dentro de los bienes comunales de Santa María Huatulco.

II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El uso actual del suelo en el sitio del sitio del proyecto es de tipo Mixto Comercial con Alojamiento (Densidad media), de acuerdo a la Estrategia de reposicionamiento del CIP Bahías de Huatulco (FONATUR, 1998); las colindancias del predio, el uso del suelo es de tipo urbano-turístico. Con base en lo anterior, el proyecto propuesto es congruente con el uso del suelo del sitio y el de sus colindancias. Por otra parte, el sitio del proyecto se encuentra fuera del área de influencia de zonas que cuentan con vestigios arqueológicos y de áreas naturales protegidas; siendo la más próxima el "Parque Nacional Huatulco" (publicado en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 24 de julio de 1998) distante aproximadamente 4 km al oeste del sitio del proyecto; se ubica en la Marina Húmeda de Marina Chahue, zona destinada a embarcadero, sin embargo, carece de cuerpos de agua en su interior y el más próximo es el Río Copalita, cuya desembocadura se encuentra distante a aproximadamente 8 km al lado este del sitio; por el lado sur del sitio de interés, colinda con el Litoral del Pacifico.

II.1.6.1 usos que se pretende dar al predio.

Objetivo general.

Realizar la propuesta del cambio de uso del suelo de terrenos forestales a infraestructura turística para la construcción de proyecto, de carácter sustentable, con el fin de atender la demanda del suelo urbano con todos los servicios necesarios para satisfacer los requerimientos del turismo nacional y extranjero.

Objetivos específicos.

- Cumplir con la normatividad descrita en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, así como respetar las normas ecológicas aplicables, reduciendo al máximo posible los impactos ocasionados principalmente al suelo y la vegetación.

- Realizar la construcción de las instalaciones del proyecto que tiene como fin atender la demanda turística y comercial en la región de la costa, permitiendo al usuario una experiencia en armonía con la naturaleza., en una superficie propuesta a cambio de uso de suelo de 11,749.93 m^2.

- Desarrollar una propuesta de medidas de mitigación y prevención para los impactos que se generen por la construcción de la obra.

II.1.6.2 Justificación del porqué los terrenos son apropiados al nuevo uso.

Para la elección del sitio se tomó en cuenta la potencialidad del turismo local, nacional e internacional que tiene la zona de la costa Oaxaqueña para ser específico en Huatulco uno de los destinos turísticos con más auge en el país por sus playas paradisiacas, formando parte dentro del corredor turístico Puerto Escondido-puerto Ángel-Huatulco, se tomó en cuenta también la calidad paisajística del terreno para atraer inversiones, dado que la ubicación del predio que colinda con el mar, y la propia Marina Chahue y su zona de muelles; la topografía y el paisaje hacen del lugar un espacio ideal para el turismo.

Otro factor que se tomó en cuenta para la elección del sitio es el uso actual y su posible aprovechamiento para cultivo, dado que el área propuesto para cambio de uso de suelo hasta el momento ha sido forestal con cierto grado de perturbación antropogénico, que a saber no se ha utilizado para fines agrícolas por sus condiciones de topografía y la cantidad de rocas existentes en el sitio y que no han sido ideal para cultivos agrícolas.

Por lo anterior, se tiene que el terreno propuesto para el establecimiento del proyecto, es más productivo dándole otro uso, que en este caso es la construcción del proyecto, que contribuirá al desarrollo turístico de Huatulco generando derrama económica en la zona, en el estado y el País, al generar empleos directos e indirectos.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Como se ha mencionado en otros apartados, el área inmediata cuenta con la infraestructura necesaria para proporcionar los servicios básicos a este predio, a través de conexiones que vienen a lo largo de la vialidad principal que es el Boulevard Chahue-Tangolunda-Copalita; mismas que no se tendrán que ampliar, dado la existencia inmediata, de toda la infraestructura a lo largo del

acceso principal, al sitio de interés; para proporcionar los servicios requeridos a pie de instalaciones, de acuerdo con las siguientes especificaciones:

II.1.7.1 Vialidades

El acceso al área del proyecto se realizara por tres vías:

1. Una ya establecida, que es el Boulevard Chahue-Tangolunda-Copalita, que se considera la vía primaria de la zona la cual conecta con el resto del desarrollo turístico de Las Bahías de Huatulco. Este acceso primario, en un sentido tiene un ancho de 7 m y el otro es de 9.5 m., está diseñada con un camellón central y en los puntos de inflexión, con isletas y cubierto con una carpeta asfáltica. Además, continuando sobre el mismo Boulevard, en dirección norte, se llega al entronque de la Carretera No. 200, que conduce oportunamente, hacia el crucero de la Cabecera Municipal, Santa María Huatulco; San Pedro Pochutla o Salina Cruz.

2. Además existe una estructura vial local que comprende las vialidades de los diferentes sectores en donde hay varios bulevares y avenidas con cuerpos separados por camellones, uno es la continuación del boulevard costero Santa Cruz – Tangolunda, los otros son los bulevares: Chahué, Santa Cruz, Guelaguetza, Salina Cruz, Oaxaca, Lambda y Monte Albán, las vialidades mencionadas son perimetrales a los sectores y en cada uno de ellos hay calles secundarias. Todas las calles tienen guarniciones y banquetas, esta zona se interrumpe en las plazas, cruces de banquetas, accesos de automóviles y de peatones a comercios; con acceso de carpeta de rodamiento de concreto, banquetas, alumbrado e integrada toda la infraestructura necesaria a pie de instalaciones, telefonía, energía eléctrica, drenaje pluvial. sanitario y agua potable. al final de la poligonal 2 con dirección sur-sureste, se permite tener una magnifica vista hacia el litoral del Pacifico; pudiéndose apreciar la dársena del antepuerto a Muelles de Marina Chahue, la propia Playa Chahue y parte de la Bahía de Chahue.

II.1.7.2 Agua potable

El abastecimiento de agua que se utilizará, proviene de la red que distribuye BMO - FONATUR, la cual se obtiene de 8 pozos semiprofundos que tienen una capacidad instalada de 190 litros por segundo (mismos que se pretende aumentar su suministro a 240 lps, para mediados del 2018, de acuerdo al Plan de Desarrollo de Santa María Huatulco, 2017 2018) localizados sobre el margen derecho del Río Copalita, ubicados aproximadamente a 2 Km de su desembocadura al mar, esta agua es bombeada a una planta que tienen una capacidad de 400 litros por segundo donde se almacena y se rebombea a un tanque de oscilación situado a una cota de 90 metros de altura para conducirse posteriormente por una línea de polietileno de alta densidad y así distribuirla a los diferentes tanques de regulación.

En la zona de Chahué, se cuenta con un tanque de almacenamiento de 1000 m^3 de capacidad, sobre una cota de 50 m.s.n.m., localizado en la zona baja del sector "R", el agua se conduce desde esta zona, a través de una línea de conducción, hacia los tanques de regulación, en donde a partir de una red de distribución se suministra hacia la zona de La Esperanza.

La red es subterránea y ubicada bajo el desplante de la cimentación de las instalaciones. Se instalará tubería de PVC de hasta 200 mm (8") de diámetro. Para la toma domiciliaria de 13, 19 y 25 mm, se empleará tubería de polietileno de alta densidad y se conectarán a la red de distribución, mediante abrazaderas de PVC del diámetro que corresponda al de la línea de conexión; en tomas de diámetro mayor a una pulgada, se instalará tubería de PVC hidráulico y su conexión se efectuará mediante un crucero, las cepas para alojar las tuberías, se dimensionarán de acuerdo a las normas que aplicarán a proyectos de sistema de agua potable.

II.1.7.3 Sistema de alcantarillado

En lo referente de la red de alcantarillado, que este proyecto utilizara para el depósito de aguas residuales, se tendrá una tubería que se interconectará al sistema en operación, para aprovechar las instalaciones existentes de conducción y tratamiento de aguas negras; se localizará al centro del arroyo vehicular, se instalará tubería de PVC sanitario de un diámetro mínimo de 20 cm. En todos los cambios de dirección, diámetro o pendiente, se instalarán un pozo de visita. Las descarga de las instalaciones del proyecto se construirá con tubería de PVC sanitario, el diámetro mínimo será de 15 cm y se conectarán a la red de recolección a través de pozos de visita o al lomo de la tubería, empleando un codo de 45 grados y silleta de PVC; de esta manera, las aguas se canalizaran hacia el cárcamo regulador de bombeo ubicado al lado Norte del sitio de interés, sobre el Boulevard Chahue-Tangolunda, del Sector "O"; y posteriormente serán conducidas a la planta de tratamiento, localizada en la Manzana 4 del Sector "M", al costado oeste del canal derivador CH-2; en las coordenadas geográficas 15º 46 '8.78" L.N y 96º 09´39.76" LW., del Complejo Turístico de Bahías de Huatulco.

II.1.7.4 Drenaje pluvial

Como partes de las obras a realizar, está contemplada la construcción del drenaje pluvial, la cual se capturará y se localizará a los extremos de los Canales CH-2 Y CH-4; mismo que será a base de tubería de concreto, con pozos de visita prefabricados y para un período de retorno de 5 años.

II.1.7.5 Energía eléctrica

La electrificación y alumbrado será suministrada a través de una subestación eléctrica que se localiza en el sector "R" al noreste del sitio de interés de nuestro proyecto, operada por la Comisión Federal de Electricidad; adicionalmente, se tienen instaladas, bases con transformadores (subestaciones internas subestación tipo (13200-440/220-150 KVA) a utilizar en el suministro de energía, de las instalaciones del proyecto, a nivel de piso terminado con acometida subterránea, para la atención de los requerimientos de los equipos internos del desarrollo. Las redes de mediana y baja tensión serán también subterráneas y cumplirán con la normatividad vigente de la CFE. Las canalizaciones se harán con tubería de polietileno de alta densidad; los pozos o registros para media y baja tensión, así como la soportería correspondiente.

La demanda estimada de energía eléctrica para las obras que componen éste proyecto de "Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional" es estimado en 32,000 kW/h por mes. El suministro está garantizado sin que ocasione problemas a los pobladores, cabe hacer hincapié en que ya existe cableado subterráneo a la orilla del predio, particularmente en los lados Norte con el acceso por Boulevard Benito Juárez o por los lados sur, sureste y suroeste; por los ingresos de la Propia Marina Húmeda y Marina seca de Marina chahue. El alumbrado público instalado, es con luminarias

sobre postes con un voltaje de suministro de 13.2 kV, el cual a través de transformadores se bajará a 440 v, 220 v o 110 v según se requiera.

II.1.7.6 Telefonía

Los servicios para este proyecto se suministrarán con la red telefónica ya existente, la cual opera a través de una central telefónica ubicada aproximada a 2 Km de La Bahía de Chahué, esta se realizarán conforme a la normatividad establecida por Teléfonos de México. Las canalizaciones se realizarán con tubería de PVC. Los pozos, atraques y cepas, cumplirán con las especificaciones vigentes de TELMEX, así como las cajas de distribución, postes de instalación oculta y soportería.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

El programa de trabajo comprende actividades tales como desmonte y despalme, instalaciones provisionales, trazo y nivelación en el terreno, formación de terracerías, excavaciones, así como la construcción de elementos estructurales, para la edificación de la plaza comercial y de residencias, construcción de pavimentos, plataformas para estacionamientos; concluyéndose las obras en **24 meses** aproximadamente; de ellos, tres meses comprenden la etapa de preparación del sitio, de la que se derivara la actividad principal del cambio de uso del suelo o la remoción de la vegetación presente particularmente en la superficie de la Poligonal 3 del predio, en el cual se eliminaran vegetación secundaria y selva baja caducifolia; la etapa de construcción, tendrá una duración de veintiún meses más, de acuerdo a estimaciones. (Ver Tabla II.2.1.1 Programa de Trabajo).

ACTIVIDAD	MESES																							
	3			6			9			12			15			18			21			24		
Trámites y autorizaciones																								
Desmonte y Despalme,																								
Excavación y movimientos de tierra																								
Nivelación y Compactación																								
Cimentación																								
Estructuras																								
Instalaciones Hidrosanitarias																								
Estacionamiento																								
Exteriores, vialidades																								
Instalación eléctrica																								
Obras complementarias, acabados, áreas ajardinadas																								

Tabla II.2.1.1 Programa de Trabajo para la construcción de Plaza comercial y Residencias

El proyecto contempla las actividades de delimitación de áreas, construcción de vialidades internas, introducción de redes subterráneas del sistema de energía eléctrica, de las redes de agua potable y drenaje sanitario; y en su segunda etapa la construcción de inmuebles e infraestructura urbana complementaria.

Para la delimitación de áreas y nivelación del terreno será necesario estudios topográficos que sustenten los trazos, la distribución de las áreas del desarrollo y el movimiento de materiales; ya se ha mencionado, que de los **100,026.49 m^2** que componen el predio (poligonales 2 y 3), solo se

utilizarán **11,749.93 m^2** a fin de cumplir de manera puntual con las restricciones del Cambio de Uso de suelo. (Ver Tabla II.1.5.2.3 Superficies propuestas a cambio de uso de suelo y sin obras)

II.2.2 Preparación del sitio

Se desarrollarán las actividades de desmonte en aquellas zonas que tienen vegetación, las cuales son principalmente las que se encuentran ubicadas hacia el nororiente de poligonal 3, el avance de los trabajos se ejecutará en forma progresiva; como las áreas ya están identificadas y delimitadas, las labores que se desarrollarán durante la etapa de preparación son esencialmente el desmonte, el despalme, limpieza, excavaciones, cortes, rellenos, terraplenes, acarreos, nivelaciones y compactación, las cuales se ejecutarán considerando el proyecto ejecutivo para esta zona en particular, y de la manera que se haya proyectado para cada área. Para el caso de los residuos generados de manejo especial por la propia construcción, se trasladarán al Basurero alterno operado por BMO-FONATUR, denominado "Captación Canal Pluvial Conejos 2" o a cualquier otro lugar que destine la autoridad.

Para la preparación del sitio en el área del predio a utilizar se realizarán las siguientes actividades:

- Efectuar un despalme de 60 cm de espesor.
- Si el proyecto lo indica así, abrir caja para alojar la futura estructura del pavimento.
- En cualquier caso, la superficie de corte se escarificará y compactará en un espesor de 20 cm al 90% del PVSM, de acuerdo con la prueba AASHTO estándar.
- Si la obra se construye en época de lluvias es posible que la compactación del terreno natural no sea factible porque la humedad sea superior a la óptima, por lo que el suelo se compactará ligeramente con un rodillo liso, para después colocar un filtro del tipo Pavitex 275 sobre el cual se construirán las terracerías de proyecto; para efectos de presupuesto solamente, considerar un 15% más de área a cubrir por los traslapes que necesite la tela. El empleo del geotextil se aplicará siempre y cuando la compactación del terreno natural no sea factible como se especifica en el párrafo anterior.
- Se construirán los rellenos de proyecto hasta el nivel de apoyo de la estructura del piso tanto de la plaza comercial como del area de las residencias; con material de banco que cumpla con la calidad de relleno, compactados al 90% del PVSM, de acuerdo con la prueba AASHTO estándar.
- La etapa anterior se hará congruente con la construcción del muro de contención necesario en las colindancias respectivas.

II.2.3 Descripción de obra y actividades provisionales del proyecto

La superficie de las obras provisionales relacionadas con la etapa de construcción del proyecto serán muy reducidas y tendrán una pretendida ubicación una en la parte central de la poligonal 2 y otra también en la parte central de la poligonal 3 del predio; cada una de ellas consistirán de almacén, bodega y patio de maniobras; que estarán hechas de materiales prefabricados, de madera y láminas de cartón acanaladas, y estarán ligadas con clavos, tornillos y torniquetes, de tal suerte que no tendrán cimientos y se asentarán directamente sobre el terreno.

De esta manera, se tiene la información generalizada, misma que servirá de apoyo durante la etapa de urbanización.

- Debido a que la zona en que se pretende ubicar el proyecto, forma parte de un área de proceso continuo de desarrollo urbano, no será necesaria la construcción de vialidades alternas ya que existen actualmente la comunicación con los centros urbanos de Santa Cruz, La Crucecita, Barra de Copalita y otros, a través de los Boulevard Chahue-Tangolunda – Copalita; y Benito Juárez; incluida la cabecera municipal de Santa María Huatulco por medio de la carretera costera número 200.

- La mano de obra que se ha utilizado y que se utilizará, tanto en las etapas de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, es y será proveniente de los diversos centros poblacionales cercanos al sitio de interés, tales como, las localidades de Barra de Copalita, Santa Cruz, La Crucecita y de las cabeceras Municipales de Santa María Huatulco y San Miguel del Puerto; esto será, en función de las capacidades técnicas, de dicho personal a reclutar y en base a la política de desarrollo socioeconómico, particularmente de la Empresa.
- Instalación de sanitarios portátiles, en promedio se instalará un sanitario por cada 15 trabajadores que haya en el sitio, se efectuarán conexiones de las descargas de aguas residuales hacia el drenaje ya existente en el sitio.

- El mantenimiento preventivo e incluso el correctivo, del equipo y maquinaria necesarios para las obras, se llevará a cabo en talleres mecánicos localizados en Santa Cruz o en Santa María Huatulco, la cabecera municipal. Por las dimensiones de esta urbanización, no se requerirá la apertura específica de bancos de préstamo. Los materiales necesarios para la construcción como arena, grava, tepetate, etc., se obtendrán de bancos de materiales que se encuentren en operación, particularmente de aquellos ubicados a los lados del boulevard Tangolunda-Copalita; cercano a la comunidad de la Barra de Copalita: y que cuenten con autorizaciones de SEMARNAT O SEMAEDESO, en su caso.
- El terreno en que se realizará la construcción del proyecto se aprovechará la topografía, la compactación y nivelación ya existente, el material extraído se utilizará para rellenar otras zonas en el mismo predio, y el poco material que no se llegara a utilizar se enviarán al basurero alterno operado por BMO.

- La empresa o empresas que llevaran a cabo los trabajos relacionados con el proyecto, serán contratadas a través de asignación directa, a fin de que la derrama económica que este proyecto genere, se quede en la Micro región, de Santa María Huatulco.

Anteriormente al comienzo de las obras, será preciso realizar una serie de actividades previas encaminadas a la delimitación física de la obra, la planeación y la organización del área de trabajos, así como a la solicitud y tramitación de todas las licencias y permisos necesarios para la ejecución de los trabajos, con el objetivo de poder desarrollar las obras proyectadas dentro de un entorno seguro tanto para los trabajadores de la obra, como para el entorno natural y usuarios externos del área de trabajos.

Las obras se iniciarán cumplimentados los trámites y requisitos imprescindibles para su legalidad, especialmente los permisos referentes a la Seguridad en obra, el impacto ambiental de los trabajos a ejecutar.

II.2.4 Etapa de construcción

Este proyecto, ya contempla la utilización de la infraestructura existente, ubicada a lo largo del boulevard Benito Juárez, Calles Guelaguetza y Lambda; y el ingreso a Marina Chahue que comunican oportunamente a las poligonales 2 y 3 del predio, por lo que no será necesaria la construcción de los conceptos adelante expuestos, en el lado externo, pero si habilitar todas esas instalaciones en el proyecto mismo a desarrollar:

- Red de Agua Potable
- Tomas domiciliarias
- Red de Drenaje
- Pozos de visita
- Conexiones a pie de poligonales del predio
- Construcción de cárcamos de bombeo
- Red Pluvial
- Construcción de pozos de visita
- Electrificación
- Alumbrado Público
- Colocación de luminarias o arbotantes
- Conexión de la línea y pruebas de verificación
- Canalización Telefónica

Generalidades

Finalizados los trabajos previos descritos en el apartado "Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto", darán comienzo los trabajos de construcción previstos en el proyecto. Estos trabajos se pueden englobar en dos bloques constructivos independientes:

- Edificaciones para plaza comercial y residencias; e instalaciones en general.
- Urbanización del conjunto, incluyendo jardinería y mobiliario urbano.

La programación presentada ordena los trabajos comenzando por la construcción de las edificaciones, retrasando para el final la ejecución de las unidades de obra de la urbanización que puedan ser objeto de deterioro por el trasiego de vehículos y materiales de construcción.

Respecto a la ejecución de las obras de las edificaciones podemos ver que el terreno donde se asentarán condiciona los procesos constructivos así como el diseño de los mismos, por lo que en la medida de lo posible todos los procesos empleados en la obra se adaptarán a la tipología y naturaleza del entorno, evitando en todo momento la afección al mismo.

Los diferentes módulos tanto de la plaza comercial como de las residencias, se encuentran situados en terrenos planos, lo cual precisará de los medios adecuados para los trabajos proyectados.

La programación expuesta en la presente documentación refleja la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, con el criterio de realizar las unidades de obra comunes de una manera continua, pero asegurando la coordinación de las unidades singulares de cada uno de ellos con las anteriores, para optimizar la actuación de los equipos correspondientes a cada tarea.

Cimentación y saneamiento

Tras las actividades del movimiento de tierras se llevarán a cabo los trabajos de cimentación. La cimentación a ejecutar será de tipo superficial sobre la que apoyará la estructura principal de cada uno de los módulos de la plaza comercial y de las residencias.

Una vez confeccionadas las armaduras, tras la aprobación de su cuantía, separación y ubicación se procederá al cimbrado de las cimentaciones y al posterior colado de concreto.

Las cimentaciones dispondrán en su base de una plantilla de concreto de 10 cm de espesor.
Sobre esta plantilla de concreto, se dispondrá separadores prefabricados sobre los que se montarán las armaduras de refuerzo de las cimentaciones según cálculos de proyecto.

Tal y como se ha indicado anteriormente, se deberá de contar con la aprobación previa de estos armados para poder continuar con el colado de concreto en las cimentaciones. De manera paralela a la ejecución de las cimentaciones superficiales, se procederá a la ejecución de las redes enterradas de saneamiento y la red de tierras de los edificios.
Una vez concluidos los elementos que puedan quedar ocultos por las cimentaciones se ejecutarán las redes principales con sus arquetas.

Para evitar cualquier interferencia entre estos trabajos, será de vital importancia programar los mismos previamente a su ejecución junto con el correcto replanteo de cada uno de los elementos.

Estructura

Concluida la cimentación de todo el conjunto se realizarán primeramente las columnas y las vigas principales que formarán la estructura de la plaza comercial y de las residencias, ya que dichas obras se iniciaran de manera paralela.

Para la ejecución de esta estructura se deberá de contar con la aprobación de los planos de taller definitivos, junto con los medios de elevación y transporte auxiliares.

Según avance la ejecución de los pórticos de cada edificio, se irán ejecutando los forjados de cada uno de ellos siguiendo los planos de proyecto y en base a los replanteos realizados.

Las tareas necesarias para la ejecución de la estructura son críticas por su complejidad y su magnitud.

Cerramiento exterior, divisiones interiores y revestimientos continuos.

Una vez concluida la realización de las estructuras, comenzaremos las actividades de cerramiento de fachadas y la ejecución de los muros interiores.

La ejecución de las partidas del capítulo se coordinarán con la implantación de las instalaciones eléctricas, de fontanería, HVAC, comunicaciones y protección contraincendios que vayan a colocarse empotradas en los muros interiores, debiéndose realizar su implantación previamente a la ejecución de los revestimientos.

Finalizadas las fábricas interiores y las instalaciones que se especifican en capítulos posteriores, se procederá a ejecutar los revestimientos verticales.

Se ejecutarán previamente los aplanados para preparar los trabajos posteriores de revestimientos cerámicos justo a su finalización.
Todas las partidas del capítulo son críticas para realizar la obra en plazo.

Se demorará la instalación de los revestimientos de acabados más delicados para evitar su deterioro con la realización de otras unidades de obra en la zona.

Plafones, pisos y revestimientos de muros.

Realizados los revestimientos interiores, y dando tiempo a que se hayan completado las instalaciones, a falta de aparatos sanitarios y elementos adosados a suelos y paredes, se podrán colocar plafones y los distintos tipos de pisos.

Para la ejecución de los revestimientos, se seguirá el criterio indicado anteriormente, es decir, Se demorará la instalación de los revestimientos de acabados más delicados para evitar su deterioro con la realización de otras unidades de obra en la zona.

Cabe mencionar que los plafones del proyecto, se montarán una vez se encuentren los ductos de las instalaciones colgadas bajo losa ya montados y terminadas las pruebas de funcionamiento de los mismos, momento en que podrán ser tapados estos ductos con las placas de los plafones.

Carpintería exterior, interior y herrería.

La instalación de las cancelerías exteriores en aluminio con sus correspondientes acristalamientos se realizará justo después de la ejecución de los muros de fachada, demorando los elementos más delicados, como el conjunto de la puerta principal hasta después de la colocación de los pavimentos. La instalación de las puertas de paso interiores en madera se ejecutarán una vez completados los revestimientos y pavimentos y después de instalar los aparatos sanitarios.

La aplicación de pinturas se ejecutará una vez instalada la carpintería interior y montada los plafones.

Instalaciones

Las instalaciones se ejecutarán coordinadas con la ejecución de los demás elementos de la obra que las puedan dejar ocultas. Este es el caso de los puntos de luz y bases de enchufes, que habrán de quedar empotrados antes de la ejecución de los revestimientos.

Se realizarán primeramente las instalaciones de electricidad, calefacción, fontanería y saneamiento que puedan ir empotradas en las tabiquerías.

Las partidas incluidas en los capítulos de instalaciones no son críticas y disponen de holguras que permiten actuar adecuadamente en caso de que se produzca algún retraso.

Mobiliario.

En las fases finales del proyecto y una vez se encuentren terminados la mayoría de los trabajos, podrán dar comienzo las labores de amueblamiento de cada una de los departamentos, particularmente de la plaza comercial; de esta manera se evitará la afección al mobiliario como consecuencia de la ejecución de los pisos, revestimientos o ejecución de cualquier otra actividad.

Urbanización

Se iniciará en la última etapa de la obras con la ejecución de los movimientos de tierra que no se habían realizado en el inicio de la obra. Con ellos se implantarán las áreas peatonales y ajardinadas del proyecto.

Paralelamente se plantarán los elementos de jardinería previstos coincidiendo con las temperaturas propias de la primavera.

Una vez enterradas las conducciones que vayan a quedar ocultas se dará comienzo a la pavimentación exterior y a la ejecución de las banquetas y estacionamiento.

Dentro de los trabajos de urbanización, se encuentran las labores de ejecución de las albercas exteriores, las cuales se ejecutarán en dos fases diferenciadas:

- Formación de albercas según planos de proyecto.
- Ejecución de las instalaciones y posterior ejecución de las albercas.

Actividades finales

Los trabajos no quedarán concluidos hasta que se complete la limpieza de todos los elementos de la obra hasta quedar presentada para su recepción.

II.2.4.1 Equipo y Maquinaria

La maquinaria utilizada en la etapa de preparación del sitio y construcción se indica en la siguiente tabla:

Tabla II.2.4.1.1 RELACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Acanaladora	
Airless	
Bomba de concreto	
Camion 3 ton	
Camion volteo	
Camioneta Pick Up Ford	
Camión pipa	
Cargador frontal sobre neumáticos mca. Cat	
Compactador de rodillo liso de 30 toneladas	
Tractor DN9	
Tractor DN10	
Pata de cabra	
Cortadora de disco	
Dobladora CNC	

EQUIPO DE CORTE OXI-ACE AUT.RIEL INFRA
Equipo de andamios
Equipo de soldadura
Equipo topográfico
Generador electrico modelo MD-55 450 H.P
Grúa Torre (varias, modelos a deinir)
Medios de protección individual y colectiva
Montacargas
Oxicorte
Polipasto
Regla vibrante
Retroexcavadora Caterpillar 420E
Revolvedora para concreto
Rompedora hidráulica
Soldadura electrodo
Vibrador para concreto Honda 8 H.P.
Vibrocompactador

El uso de la maquinaria será principalmente en la etapa de preparación del sitio y en la construcción de las terracerías, todos los equipos serán utilizados en las jornadas de trabajo de 8 horas diarias en horario diurno en el segundo mes del proyecto.

El equipo y la maquinaria enlistada, deberá cumplir con las especificaciones del fabricante en cuanto a mantenimiento preventivo y correctivo, con el fin de poder cumplir con la normatividad aplicable en materia de emisiones al aire, ruido y generación de residuos considerados peligrosos; además, de que la maquinaria y equipo que serán utilizados durante las obras de preparación y construcción, la elección de cada uno de ellos y el tiempo de uso estarán en función de las características de las obras a desarrollar y de la extensión de terreno.

Materiales

Los materiales de construcción requeridos para las obras como cemento, varilla, madera, etc., están disponibles en comercios que se encuentran en el poblado de Santa Cruz Huatulco a una distancia de 1.0 km del sitio. Más adelante, se especifican los tipos de materiales que se utilizarán en la urbanización, 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.

Tabla II.2.4.2 TIPOS DE MATERIALES A UTILIZAR

OBRAS	MATERIALES
Trazo, nivelación, terracería y pavimentación	Agregados, cemento, madera, malla de alambre, grava, polipasto, asfalto, concreto, adocreto y piedras

Tomas de agua potable y alcantarillado sanitario	Acero, agregados, tabique, cemento, juntas de dilatación, empaques de neopreno, manguera de neopreno y polietileno, reducciones, tubo de cobre y de PVC, codos, te sencilla, "ye" sencilla, niples y conexiones
Drenaje pluvial	Acero, agregados, cemento, madera
Red de alta y baja tensión, alumbrado en general	Agregados, cemento, ducto de PVC, poliducto, postes, cables, interruptores, transformadores, luminarias fluorescentes y lámparas
Mobiliario urbano	Agregados, cemento, acero, recubrimientos, acabados, madera, postes

II.2.4.2 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 **103** trabajadores, como se muestra en la Tabla I.2.4.2.1 los cuales se encargarán de realizar la totalidad de las labores consideradas y trabajaran de manera simultánea.

Tabla II.2.4.2.1 RELACIÓN DE PERSONAL OPERATIVO

(OPERATIVO)	
1	Ingeniero responsable
1	Topógrafo
1	Cadenero
5	Oficiales
45 30	Obreros Montadores e instaladores
4	Electricistas
2	Soldadores
4	Choferes de maquinaria
4	Plomeros
4	Carpinteros
1	Almacenista
1	Vigilante
103	**TOTAL**

II.2.4.3 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.

II.2.4.4 Combustible

Los combustibles que se utilizarán durante los trabajos de construcción, son diesel 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. El abastecimiento de combustibles no presentará dificultad alguna, dado que el proyecto se ubica en Bahías de Huatulco con gran cantidad de servicios. El combustible que requieran los vehículos para transportar el material, será abastecido en las estaciones de servicio más próximas. Respecto a la maquinaria pesada, el combustible lo llevarán a los frentes de trabajo en camionetas o camiones en tambores cerrados de 200 litros. No se tiene previsto el almacenamiento de combustibles en los frentes de trabajo y en las bodegas de materiales y equipo. Se estima que se requerirá de 40,000 litros de combustibles.

II.2.4.5 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, como la generada por la planta de tratamiento de aguas residuales del Sector "M"; 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 obtendrá también, de las tomas en las instalaciones de FONATUR, y se realizara la compra además, de garrafones a una empresa que proporciona el abasto al sitio, el agua se utiliza para limpieza y consumo de los trabajadores. El agua se utilizara para el consumo de los trabajadores, estimándose un consumo promedio de **618 l/día**, previendo que para satisfacer las etapas de la Obra se requieren aproximadamente 103 personas (consumo máximo de 6 l/persona/día) de manera constante.

II.2.4.6 Residuos Generados

Se colocarán tambos de 200 litros para residuos de tipo doméstico, los cuales se generarán básicamente por los alimentos de los trabajadores. El retiro de estos residuos será por parte del servicio de limpia de la Empresa encargada de las obras y la destinara al relleno sanitario en operación por parte de BMO-FONATUR; de acuerdo al promedio de generación de residuos en Bahías de Huatulco, que es de **0.585 k**g/día/persona, se tiene que se producirán **60.25 kg/día**.

Durante las labores de preparación del sitio se realizarán excavaciones para llegar a los niveles especificados en el proyecto y mejorar la superficie de desplante y rodamiento en estacionamientos, de esta actividad se estima se obtendrán una cantidad aproximada a los **3,000 m^3** de material producto del despalme y excavación, los cuales serán dispuestos en sitios autorizados por FONATUR.

Durante las labores propias de la construcción se estima se generarán aproximadamente **60 m^3** de residuos de manejo especial, como residuos de concretos, tablarroca, varilla, alambre, madera, es decir residuos propios de esta actividad; a quienes después de elaborárseles su Programa de Manejo, se destinaran al lugar que indique FONATUR.

II.2.4.7 Emisiones a la Atmósfera

Con respecto a las emisiones atmosféricas, éstas serán las que se generen por la combustión interna del funcionamiento de los motores de los equipos, maquinaria y vehículos, los cuales estarán sujetos a mantenimientos preventivos periódicos con el propósito de que las emisiones de los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de acuerdo a las normas vigentes

También podrá presentarse la emisión de partículas fugitivas debido al transporte de los residuos y materiales, las cuales serán controladas cubriendo los camiones que se utilicen con lonas adecuadas.

II.2.4.8 Generación de Ruido

La maquinaria, equipo y vehículos a emplear estarán sujetos a mantenimientos preventivos periódicos, lo cual permitirá que no se sobrepasen los niveles máximos permisibles según lo establecido por las normas vigentes y en los casos donde no haya normas que apliquen, el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Ruido (Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982).

El proyecto requerirá el uso de equipo pesado para la desmonte, despalme, excavación, nivelación y compactación y obra civil en general. Este equipo pesado, generará ruido en el sitio y fuera del mismo. El equipo pesado requerido incluye excavadoras, retroexcavadoras con cargadores, varios camiones se requerirán para transportar equipo y para disponer los desechos; también se requerirán herramientas neumáticas, desarmadores, martillos y otro equipo pequeño, por lo que los niveles de ruido generados por estos equipos pueden variar entre 68 dBA hasta niveles de ruido de 100 dBA a una distancia de 15 metros como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II.2.4.8.1 Emisión de ruido en equipos

EQUIPO	NIVEL DE RUIDO (DBA) A 15 METROS
Movimiento de tierra	
Retroexcavadora	72-92
Excavadoras	80-93
Camiones	80-92
Estacionarios	
Compresoras	72-88
Equipo de impacto	
Máquina de torsión neumática	82-90
Martillos Jack	80-100
Mazos	95-108

Los ruidos, disminuirán rápidamente a una tasa aproximada de 6 dBA al duplicarse la distancia. Por ejemplo un ruido de 68dBA medido a 50 pies (15.24 m) a partir de la fuente de ruido se reducirá a 62 dBA a 100 pies (30.48 m) a partir de la fuente al receptor.

El área alrededor del predio se encuentra prácticamente libre de toda construcción y se tiene como colindancia por el lado norte la zona de muelles de Marina chahue, ubicándonos en la poligonal 2; mientras que, por el lado surponiente, se ubica la marina seca de Marina chahue, ocupada por personal de oficinas de FONATUR; esto es, ubicados en el área de la poligonal 3 del predio, por lo que éste aspecto será cuidado y no se espera que el ruido exceda límites aceptables para los sitios cercanos (receptores sensitivos).

El ruido será emitido por la maquinaria y equipo, y no debe sobrepasar los máximos permisibles según la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece que la intensidad de ruido se limitará a 86 db para vehículos de menos de 3,000 Kg de peso bruto, de 3,000 a 10,000 Kg con un límite de 92 db y de más de 10,000 Kg con un límite de 99 db.

Para reducir los niveles, se exigirá y vigilará a los operadores para que cierren los escapes de sus unidades cuando circulen cerca de las zonas habitadas o con gente en circulación.
La generación de ruido se concretará a los horarios de trabajo, los cuales serán diurnos y de lunes a sábado, sin embargo existe la posibilidad de que en algunas ocasiones haya la necesidad de trabajar por las noches para poder realizar, sin interrupciones al tránsito vehicular, la carga y

desmontaje de algunas estructuras del proyecto, pero estas se realizarán con equipos que no generarán ruido excesivo y se vigilará que los trabajadores tampoco lo generen.

II.2.4.8 Generación de Aguas Residuales

Durante los trabajos, las aguas residuales provendrán básicamente de los sanitarios portátiles que se utilizarán, al menos una cabina por cada 10 trabajadores. La disposición de las mismas la realizará la empresa que se contrate para tal fin.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La operación de la Plaza Comercial, establece la actividad comercial de manera continua, bajo las actividades siguientes:

- Arribo de mercancía
- Marcaje
- Bodega y
- Pisos de venta al público

El proyecto que se analiza no implica un proceso de tipo industrial no obstante, con el propósito de mostrar la forma en que operará la Plaza Comercial, a continuación se presenta una pequeña descripción:

La operación de éste tipo de establecimientos tiene como base la recepción de mercancías de diversa naturaleza (frutas y verduras, comida enlatada, artículos de limpieza personal, artículos de limpieza del hogar, lácteos entre otros). Dichos productos son transportados por los proveedores hasta el andén de desembarco, donde son revisados y llevados a la bodega.

En la bodega del almacén son desempacados y etiquetados, llevados al piso de ventas para ser colocados en los estantes y/o refrigeradores de exhibición y venta.

Finalmente los productos exhibidos son seleccionados por los clientes y, llevados a las cajas registradoras para su compra y transporte fuera del establecimiento por el cliente.

Programa de Mantenimiento

Se establecerá un programa de mantenimiento que garantice el funcionamiento de las áreas que constituyan las edificaciones. El mismo comprenderá un plan de limpieza permanente de las áreas y demás instalaciones, así como mantenimiento de los servicios tales como: agua, energía eléctrica y alumbrado, recolección de residuos sólidos, trampas de grasas y aceites, sistema de prevención contra incendios, entre otros.

El mantenimiento del proyecto se programará cumpliendo las reglas para conservar en buen estado las edificaciones. El mantenimiento se divide en dos etapas: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo.
El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente por el departamento destinado para ello. El mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento de las instalaciones. Las

instalaciones tendrán un desgaste natural de los elementos con que cuenta el mismo, por lo que es muy importante la operación del departamento de mantenimiento.

El mantenimiento se dará en equipo e instalaciones. El equipo es todo el mobiliario con que cuenta el proyecto, este puede ser electrónico, eléctrico, hidráulico o de materiales duros. Las instalaciones son aquellos elementos que sirven para conducir líquidos, fluidos eléctricos, de aire acondicionado, comunicación y demás equipos especiales y también la estructura física del inmueble como son los muros, acabados y plafones.

El mantenimiento del equipo se realizará periódicamente de manera puntual, ya que al ser un equipo de mobiliario, este se puede trasladar al taller para su compostura.

Las instalaciones también tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso sólo podrá hacerse por medio de registros, los cuales pueden resolver cualquier problema que pueda encontrarse. El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado para realizar efectivamente las funciones, ya que deberán mantener o reparar los equipos en una forma adecuada y de una manera rápida y efectiva. No deberán causar ningún deterioro al repararlo ni mucho menos el derramar algún desperdicio o sustancia al drenaje, como pudiera ser sobrantes de pintura, tiner o algún otro líquido. Los sobrantes de sustancias serán almacenados en recipientes cerrados herméticamente en áreas destinadas para la guarda de los mismos.

Tabla II.2.5.1 Equipos que requieren de un mantenimiento periódico.

Equipo	Departamento	Periodicidad
Conmutador	Comunicaciones	Cada 12 meses
Aire acondicionado	Mantenimiento	Cada 6 meses
Generador de electricidad	Mantenimiento	Cada 12 meses
Contra incendio	Mantenimiento	Cada 12 meses
Computadoras	Mantenimiento	Cada 6 meses
Bombas	Mantenimiento	Cada 12 meses
Trampas de grasas y aceites	Mantenimiento	Cada 2 semanas
Hidroneumáticos	Mantenimiento	Cada 12 meses

El mantenimiento en estos equipos se hará bajo el contrato de compañías especializadas de la zona, ya que debido a su complejidad no se hará con personal propio. Los trabajos que se realicen se harán *in situ* y se dará una revisión a las piezas que sufran mayor desgaste y se cambiaran para evitar cualquier contratiempo en el servicio prestado.
Los demás equipos que generen refacciones metálicas y electrónicas que serán trasladadas fuera del sitio por las mismas compañías prestadoras del servicio, para un uso secundario o reciclamiento.

El mantenimiento correctivo que se realice y que requiera de un cambio de instalación y se tenga que realizar una ranura en el edificio, se hará cuidando de no tocar la estructura del edificio. La ranura que se haga, deberá ser de un tamaño apropiado para solucionar y reparar el problema, y se deberá resanar con la misma técnica y materiales con lo que se construyó el edificio en un principio. El material sobrante se llevará fuera del predio a lugares autorizados para su disposición final.

Formas y Características de Transportación de Materias Primas, Productos Finales y Subproductos

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, se considera que las materias primas que se tendrán son los productos que se venderán, los cuales son los que se encuentran en cualquier supermercado. Es preciso mencionar, que el proyecto considera la instalación de una panadería en cada tienda, para este proceso se requerirá de harina de trigo, de manera principal, además de una tortillería, la cual requerirá de manera primordial de harina de maíz. El combustible que será empleado es gas LP, el cual se almacenará en un área específica en un tanque de 3,200 litros de capacidad.

Mantenimiento Externo proporcionado por FONATUR

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 de Baja Mantenimiento y Operación (BMO), que llevará a cabo, el barrido de las calles, recolección de la basura y su traslado al relleno sanitario municipal; el Desarrollo de Bahías de Huatulco, cuenta con los medios necesarios para atender los requerimientos que demandará este nuevo proyecto y de la disposición adecuada de los residuos que se generarán en este proceso. Las aguas negras, como ya se ha señalado, serán captadas por la red de drenaje para conducirlas al cárcamo de rebombeo, ubicado sobre el Boulevard Chahue- Tangolunda, al lado noroeste del sitio de interés, a escasos 300 mts., y que a la vez las envía a la planta de tratamiento que opera BMO-FONATUR. Estas aguas reciben un tratamiento secundario, y se reutilizan en el riego de la jardinería de los Sectores diversos del Desarrollo (en la actualidad dichas aguas son reusadas en las áreas verdes del Boulevard Chahue-Tangolunda – Copalita.

El mantenimiento de la jardinería de camellones, banquetas y espacios abiertos también es trabajo de BMO, y lo realiza periódicamente para mantener la calidad del paisaje, con apoyo de dos viveros donde se propagan plantas regionales y aclimatadas. El señalamiento horizontal y vertical, también es objeto de un mantenimiento periódico, consistente en la reparación de las señales que muestren algún tipo de deterioro y el repintado de guarniciones, cruces peatonales y carriles vehiculares.

II.2.5.1 Requerimiento de personal

Para la operación del proyecto se requerirá de **30** personas aproximadamente (entre personal administrativo, de operación y mantenimiento) a contratar, los cuales laborarán en dos turnos diarios.

La empresa Baja Mantenimiento y Operación (BMO), es la filial de FONATUR encargada de atender los aspectos operativos de todos los Desarrollos a cargo de ésa institución, por lo que cuenta con el personal necesario para que las plantas de tratamiento de aguas negras, las áreas verdes, funcionen adecuadamente o se realicen las reparaciones pertinentes; lo mismo ocurre con el sistema de agua potable, la energía eléctrica y el alumbrado público; esto asegura que tanto las áreas en operación como los nuevos crecimientos cuenten con un nivel de servicios de calidad internacional.

II.2.5.2 Materias primas e insumos por fase de proceso mantenimiento y restauración

El agua para riego, a razón de 5 litros/ m^2/día, esta agua será tratada y provendrá de la planta de tratamiento que operan en el mismo Desarrollo, cabe señalar, que para optimizar el riego, se utiliza el sistema de goteo a través de mangueras perforadas a toda su longitud.

Mantenimiento a luminarias al fin de su vida útil y la aplicación de pintura anticorrosiva en los postes de estas, en periodos cortos de cada seis meses, en casos extremos, se requerirá la reparación de algún tubo, ducto o poliducto, que por defecto de fabricación y/o la exposición a ondas sísmicas, deslaves o cualquier otro fenómeno, hayan resultado dañadas ocasionando fugas o el mal funcionamiento de la red de servicio.

II.2.5.3 Requerimientos de energía

La demanda estimada de energía eléctrica para el proyecto "Desarrollo Plaza Comercial y Habitacional" es de 25,000 Kw/h por mes. El suministro está garantizado sin que ocasione problemas a los pobladores, cabe hacer hincapié en que ya existe cableado subterráneo en el predio. El alumbrado público existente, opera con luminarias sobre postes con un voltaje de suministro de 13.2 kV, 750 KVA 3 Fases, 3 Hilos, 60 Hz el cual a través de transformadores se baja a 440 v, 220 v o 110.

II.2.5.4 Combustible

Para la operación del proyecto únicamente se requerirá de un tanque de gas l.p. de 3,200 litros de capacidad, para la panadería y tortillería, así como un tanque de 800 litros de capacidad de diesel para la planta de emergencia. Esto es, señalando exclusivamente lo requerido para la Plaza Comercial.

Dadas las características de este proyecto, las demandas de combustible para el mantenimiento serán mínimas, y estarán relacionadas con los vehículos de combustión interna que se utilicen para algún trabajo en particular, los más frecuentes serán el servicio de limpia y de jardinería.

II.2.5.5 Requerimientos de agua

Agua tratada

Se requerirá, básicamente para el riego de las áreas ajardinadas, así como para camellones y banquetas, a razón de 5 litros/m^2 /día, dado que se contara con áreas ajardinadas equivalentes a 124.00 m^2 se consumirán 620 litros/día **(0.620 m^3/día).**

Agua Potable

En función del número de personas en promedio que utilizaran las instalaciones de la Plaza Comercial y de los servicios internos, y de acuerdo con las densidades establecidas, se tiene que:

- Residencias Consumo de 250 litros/día/persona. (**1)**
- Plaza Comercial 16,500 litros/día/ (**2**)

En base a la anterior disposición, se tendrá un consumo de:

- 03 Residencias X 4 PERSONAS= 12 USUARIOS X (**1) =** 3,000
- Plaza Comercial……16,500
- 30 Empleados X (**1) =**…… 7,500

El consumo promedio de agua potable al interior de las instalaciones del proyecto es de **27.00 m³** (**0.312 lps**.); considerando una actividad completa.

TABLA II.2.5.5.1 ESTIMACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE AGUA POTABLE

USO DE SUELO	UNIDAD	ÍNDICE	GASTO DIARIO **M³/día**
Mixto Comercial con Alojamiento (Densidad Media) **Plaza Comercial y 03 Residencias**	Usuarios de Plaza Comercial	16,500 lt/día	16.500
	30 Empleados	250 lt/día/persona	7.500
	12 usuarios de 03 Residencias	250 lt/día/persona	3.000
TOTAL			**27.00**

II.2.5.6 Desechos sólidos.

Los residuos se definen en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley (DOF, 2003). En función de sus características y orígenes, se les clasifica en tres grandes grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Los residuos sólidos urbanos son los que se generan en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (p. e., de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques) o los que provienen también de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, y los resultantes de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole (DOF, 2003). Generación de residuos sólidos urbanos Las cifras sobre la generación de RSU a nivel nacional que se han reportado en los últimos años.

Si se calcula la generación de RSU por habitante, se observa que ha aumentado significativamente en el tiempo: entre 1998 y 2011, el volumen de generación diario aumentó más de tres veces, entre las entidades federativas y ciertas regiones del país, la generación per cápita muestra diferencias importantes, resultado básicamente de la influencia de factores culturales, niveles de ingreso y grado de urbanismo, entre otros; En 2011, la región de la CDMX registró la mayor generación per cápita, con 1.5 kilogramos diarios, *mientras que los habitantes de la región Sur generaron en promedio* ***0.585 kilogramos por día.***
Durante la etapa de operación y mantenimiento, de las instalaciones del proyecto se generaran residuos sólidos domésticos, considerando entre los principales: papel, cartón, vidrio, madera, envases, empaques plásticos y residuos alimenticios, el manejo de estos, dependerá de la cultura ecológica de cada usuario, derivado de la cantidad de usuarios, será la generación de estos residuos, por lo que se tomó en consideración el factor promedio de **0.585 Kg./hab/día** para ese tipo de residuos; sin embargo, se tiene además, que para calcular la generación de desechos

de áreas verdes, se aplica un factor generado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, equivalente a **0.00993 kg/m^2/día.**; entonces se consideraran los empleados (30) de la Plaza Comercial, los habitantes de las 03 Residencias (12), más 120 kg/día de RME PRODUCIDOS POR LA PROPIA Plaza Comercial, generarían una tasa de saturación de **145.76 Kg./día de desechos diversos.**

TABLA II.2.5.6.1 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

USO DE SUELO	UNIDAD	ÍNDICE Kg./hab/día	TASA DE SATURACIÓN Kg./día
Mixto Comercial con Alojamiento (Densidad Media) **Plaza Comercial y 03 Residencias**	Plaza Comercial	0.585	120
	30 Empleados	0.585	17.55
	Residencias (12 usuarios)	0.585	7.02
	120 m^2 de área ajardinada	0.00993 kg/m^2/día	1.19
TOTAL			**145.76**

II.2.5.7 Desechos líquidos

Se estima que el **80% del agua utilizada**, se constituye en un desecho líquido, provenientes de los diferentes servicios de las Instalaciones, estos últimos representados por las aguas residuales, que para este caso el manejo será canalizado a través de tuberías del sistema de drenaje y alcantarillado, que tendrá una cobertura del 100%, como ya se ha mencionado, las aguas negras de éste desarrollo, serán conducidas al cárcamo de bombeo ya existente, ubicado sobre el boulevard Chahue Tangolunda; que enviara dichos residuos líquidos a la planta de tratamiento del Sector "M", el volumen estimado de generación de aguas negras al 100% de ocupación de las instalaciones, será de **21.60 M^3/día** equivalentes a un gasto medio de **0.249 litros/seg**.

TABLA II.2.5.7 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE AGUAS NEGRAS

USO DE SUELO	UNIDAD	ÍNDICE	GASTO DIARIO **M^3/día**
Mixto Comercial con Alojamiento (Densidad Media) **Plaza Comercial y 03 Residencias**	Usuarios de Plaza Comercial	16,500 lt/día	13.20
	30 Empleados	250 lt/día/persona	6.00
	12 usuarios de 03 Residencias	250 lt/día/persona	2.40
TOTAL			**21.60**

II.2.5.8 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos

II.2.5.8.1 Infraestructura para el manejo de residuos sólidos

Como se ha comentado en los apartados anteriores, los residuos sólidos que se generen durante la construcción del proyecto y después en la operación y mantenimiento del mismo, serán llevados al relleno sanitario localizado en el Sector H-3, y que opera Baja Mantenimiento y Operación. La ubicación precisa en coordenadas geográficas es: **15º 46´ 08.78" N Y 96º 07´ 39.76" W**

II.2.5.8.2 Infraestructura para el manejo de aguas residuales

Ya se dijo, que los residuos líquidos serán llevados a través de una red de drenaje, para integrarse a la red local que cruza por las calles y ésta a través de un sistema de líneas de conducción al cárcamo de bombeo, se trasladarán las aguas negras hacia la planta de tratamiento, que para el caso es la del Sector "M". La ubicación en coordenadas geográficas es: **15º45´58.21" N Y 96º09´20.16" W**

II.2.6 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Por la naturaleza de las obras a realizar, así como del equipamiento disponible en la zona, no existen obras asociadas. Esto se debe a que se cuenta actualmente con prácticamente toda la infraestructura requerida.

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 30 años. Estas renovaciones, tendrán que acatar los lineamientos urbanos que en su momento estén definidos para esta zona.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se requerirá hacer uso de explosivos para la realización de los trabajos que comprende este proyecto.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

El proyecto "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL" motivo de éste documento, tiene como objetivo atender la demanda de servicios comerciales necesarios con sustentabilidad, para satisfacer los requerimientos del turismo nacional y extranjero. De igual manera y con base en un estudio de mercado, el proyecto consiste en un esquema de negocio compuesto por un **complejo comercial y habitacional** (al pretender construir 03 residencias y a un futuro inmediato-24 meses- **la erección del proyecto de una torre para 16 departamentos**) que completan los servicios náuticos que proporcionará la Marina Chahué. Y que, de acuerdo con la Estrategia de Relanzamiento del CIP, diversifican la oferta turística para recuperar afluencia de visitantes, incrementar la estadía y la derrama económica, al mismo tiempo de otorgar equipamiento deficitario para la población local.

Es de todos conocido, que la política ambiental juega un papel importante en la toma de decisiones de aquellas instancia responsable en normar obras o actividades en la protección y conservación de los recursos naturales, la importancia de vincular entre las leyes, reglamentos y normas y regulaciones sobre uso de suelo y las actividades para la construcción del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la construcción de las obras involucrando regulaciones en materia de uso de suelo, y ambientales. Como marco legal principal, se tiene a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, del cual emanan todas las leyes, posteriormente las leyes y reglamentos sobre protección ambiental y las normas oficiales mexicanas que emanan de éstas y las leyes en materia de protección del medio ambiente; dentro de la Ley de Planeación emanan adicionalmente las disposiciones del Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estatal de Desarrollo, así como las regulaciones municipales y las del Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco, Oaxaca; operado por el Fondo Nacional del Fomento al Turismo (FONATUR)

Para la realización, conformación, substanciación, e impulso del capítulo en que se actúa, es imprescindiblemente necesario y de manera imperativa el seguir uno de los Principios Generales del Derecho, como lo es el de observancia obligatoria de las disposiciones legales invocadas, que tienen relevancia y aplicación en tiempo y espacio, en este particular caso de competencia y jurisdicción, en los tres órdenes de gobierno como lo es el federal, estatal y municipal, mismas normatividades legales que deberán ser tomadas en consideración por parte de esta autoridad al momento de estudio y posterior autorización del proyecto estudio; cabe hacer mención que el mismo se encuentra en total apego con las normatividades legales que el derecho común señala para este caso, es menester el mencionar que no se encuentra en el supuesto alguno de contravención a las mismas, dentro de la esfera competencial y jurisdiccional del estado.

III.1 Instrumentos legales.

En el presente documento, se enuncian y se hacen referencias a las Leyes y regulaciones, en que se ajusta y somete el Proyecto "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL".

Leyes federales

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Fundamentación y motivación con el presente estudio.

La presente normatividad manifiesta, que todo individuo gozara de las garantías y libertades establecidas en la constitución y las leyes federales, los tratados internacionales, ésta propia constitución y las leyes que de ella emanen, sin distinción de su origen, raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política, condición o actividad social en virtud de lo anterior y aludiendo a lo señalado en el precepto constitucional, ordinal mismo, el cual aduce, el de disfrutar de un medio ambiente pleno en compaginación con guardar y tener un equilibrio ecológico de éste, el salvaguardas las riquezas naturales del estado, así como la explotación racional de estos, si bien es cierto como establece la presente legislación aplicable al caso el disfrute de una diversidad ecológica, también es cierto que a medida en que pasa el tiempo la explosión demográfica va en continuo aumento así como la demanda turística por infraestructura, de tal suerte que:

- En la realización del presente proyecto, éste afectara la vegetación forestal secundaria con el cambio de uso de suelo, sin embargo la ejecución del proyecto contribuye al desarrollo estatal y regional en la infraestructura de la construcción conservando y preservando el equilibrio ecológico; además, de que se realizaran las medidas preventivas, de mitigación e implementación de Programas de Rescate de Flora, Fauna y de Control de los residuos de Manejo Especial.

Los artículos relacionados con la protección al ambiente y las regulaciones sobre el uso del suelo se encuentran contenidos en los Artículos siguientes:

Artículo 2º. La Nación Mexicana es única e indivisible.

La Federación, los Estados y los Municipios, para promover la igualdad de oportunidades de los indígenas y eliminar cualquier práctica discriminatoria, establecerán las instituciones y determinarán las políticas necesarias para garantizar la vigencia de los derechos de los indígenas y el desarrollo integral de sus pueblos y comunidades, las cuales deberán ser diseñadas y operadas conjuntamente con ellos".

Fracción IV. Mejorar las condiciones de las comunidades indígenas y de sus espacios para la convivencia y recreación, mediante acciones que faciliten el acceso al financiamiento público y privado para la construcción y mejoramiento de vivienda, así como ampliar la cobertura de los servicios sociales básicos.

Para garantizar el cumplimiento de las obligaciones señaladas en este apartado, la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión, las legislaturas de las entidades federativas y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, establecerán las partidas específicas destinadas al cumplimiento de estas obligaciones en los presupuestos de egresos que aprueben, así como las formas y procedimientos para que las comunidades participen en el ejercicio y vigilancia de las mismas.

La Constitución dicta que "sin perjuicio de los derechos aquí establecidos a favor de los indígenas, sus comunidades y pueblos, toda comunidad equiparable a aquéllos tendrá en lo conducente los mismos derechos tal y como lo establezca la ley"; bajo ese precepto:

- La Empresa Border's y Cia., S.A. DE C.V., en este sentido, contempla la contratación de personal de las comunidades de Copalita (San Miguel del Puerto), La Crucecita y de la cabecera municipal de Santa María Huatulco, para el desarrollo

del propio proyecto, acción que generará un impacto ambiental positivo, por la derrama económica que establecerá en esas actividades.

El **artículo 4º**, en su párrafo quinto, establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley, en ese contexto, la Empresa, como ya se ha comentado, se someterá a la reglamentación generada por:

- El CIP de Bahías de Huatulco
- El Plan de desarrollo urbano de Bahías de Huatulco
- El Plan de desarrollo Municipal de Santa María Huatulco, Oax. Y
- Aquellas otras regulaciones de origen Estatal o Federal, que conlleven a la protección del medio ambiente y su entorno.

El artículo 27º determina que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. No obstante, las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización. El texto del artículo citado señala que la "nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad"; bajo ese mandato:

- La Empresa BORDER'S Y CIA., S.A. DE C.V., posee la titularidad de las poligonales 2 y 3, del Sector "p" de Marina Chahue de Bahías de Huatulco, Oax., ofertado por FONATUR.

Así, de éste artículo se derivan la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General de Vida Silvestre, como Leyes Reglamentarias de la Constitución, en las cuales se dictan las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

III.1.2 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente **(LGEEPA)**, La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal

que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización. Destaca así mismo, las obras o actividades que se deben someter al procedimiento de evaluación para obtener la autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), por lo tanto, cualquier persona física o moral que quiera o pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico de acuerdo con lo anterior deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para determinar el posible daño que pudiera generarse al ambiente.

Una vez revisada esta Ley (LGEEPA) en todos sus términos se verificó que, para realizar la obra, no existe inconveniente alguno; aunado a ello, es importante mencionar que durante la ejecución de la obra se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación pertinentes, para evitar que haya efectos negativos al Ambiente, a nivel local.

Tabla II.1.2.1 Normatividad Vigente (LGEEPA)

Articulo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **fracciones** **VII.-** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; **IX** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros y **X.** Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales **Art. 30.-** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el	En referencia al **Art. 28**.- La Empresa **Border's y Cia., S.A. DE C.V.**, pretende llevar a cabo la construcción del **Proyecto** "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL" bajo las consideraciones de un Eco proyecto y asociarlo sin límite a todos aquellos proyectos turísticos integrales, con la proyección de la Plaza comercial y las 03 residencias; sin dejar de considerar además, como obras proyectadas a un futuro inmediato- **de 24 meses después de terminadas- LAS TORRES 1-4, DE 16 DEPARTAMENTOS C/U, EL AREA DE 73 CAJONES DE ESTACIONAMIENTO Y DOS ALBERCAS UBICADAS EN POLIGONAL 3.** Obras sujeta a la normatividad que prevalece en el CIP de Bahías de Huatulco, operado por FONATUR con las características siguientes: • Certificación internacional EarthCheck Platinum • Galardon Blue Flag • Playa certificada (Playa "La Esperanza") por la norma mexicana NMX- 120-SCFI-2006 SEMARNAT • Sitio Ramsar 1321: "Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco" • Red de Reservas de la Biosfera del Programa Man and Biosphere (MaB) de la UNESCO. • Distintivo "S" otorgado por la Secretaría de Turismo (SECTUR), que acredita la garantía de su sustentabilidad. • ZONA BAJA EN CARBONO • **Global Top 100 Sustainable Destinations.** Dicho proyecto Se pretende ubicarlo en las Poligonales 2 y 3 del Sector "P" de Marina Chahue; El uso que se le pretende dar a los terrenos es perfectamente compatible con los usos de suelo en los alrededores del Sector y

ambiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.	los predios donde se desarrollará este proyecto. Además, se consideraron los siguientes conceptos: ■ Pendientes del terreno que favorecen un esquema irregular de diseño, propicio al desarrollo de los usos de suelo proyectados. ■ Área natural inundable que facilita la conformación de la marina Chahue. ■ Batimetría costera propicia la construcción de las escolleras, canal principal y la navegación de embarcaciones. ■ Existen las condiciones geológicas adecuadas, respaldadas por la mecánica de suelos efectuada, donde se sustenta el excelente soporte y la cimentación de las estructuras proyectadas. ■ Hay una gran factibilidad ambiental, técnica y económica para la implantación del proyecto. ■ Las poligonales 2 Y 3, tienen una forma regular y topografía descendente hacia el mar y los CANALES CH-2 Y CH-4, tienen un **superficie total** en conjunto de **100,026.49 m²** en donde prevalece la SBC+VS con una superficie de **30,982.92 m²** ubicada Particularmente en la **poligonal 3;** de dicha **superficie total**, se someterán a CUS **11,749.93 m²** que son la suma de las aéreas de construcción de la plaza comercial, las 03 residencias y las Áreas consideradas a Futuro como **segunda etapa** (las 4 Torres con 2 albercas y Estacionamiento de 73 cajones) Las obras y actividades dentro de las Poligonales 2 y 3 son consideradas en el Artículo 28 de la LGEEPA y para realizarlos se debe presentar la MIA-P motivo de este estudio, ante la SEMARNAT. Una vez revisada esta Ley (LGEEPA) en todos sus términos se verificó que, para realizar la obra, no existe inconveniente alguno; aunado a ello, es importante mencionar que durante la ejecución de la obra se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación pertinentes, para evitar que haya efectos negativos al Ambiente, a nivel local.

III.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

Tabla III.1.3.1 Normatividad Vigente (**REIA**)

Articulo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:** Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros **R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:** FRACCION I.-Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas. Articulo 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos. **Arts. 22 y 27**	En referencia al **Art. 5**.- 1. Las obras y actividades dentro de las poligonales mencionadas son consideradas en el Artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. y para realizarlos se debe presentar una MIA-P ante la SEMARNAT. 2. Para el Proyecto en estudio y en relación al **Art. 14**; involucra la afectación dentro de terrenos de uso forestal o preferentemente forestal en toda la superficie del proyecto, por mejoramiento y cumplimiento a las características técnicas de construcción y condiciones topográficas de la zona de estudio.

III.1.4 Ley general de desarrollo forestal sustentable. (LGDFS)

III.1.4.1 Normatividad Vigente (**LGDFS**)

Articulo	Vinculación con el Proyecto
En estricto cumplimiento a la normatividad vigente emanada de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en sus artículos: **117.**- La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo	En referencia al **Art. 117**.- Este proyecto se vincula concretamente con el **Art. 117** ■ Cumplir con la normatividad descrita en la Ley General de Desarrollo Forestal

Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada. y **118.-** Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento. Reglamento de la propia LGDFS en sus artículos **120.-** Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría y	Sustentable y su Reglamento, así como respetar las normas ecológicas aplicables, reduciendo al máximo posible los impactos ocasionados principalmente al suelo y la vegetación. ■ Realizar la construcción de las instalaciones del proyecto en una superficie a cambio de usos de suelo de **11,749.93 m²** que son la suma de las aéreas de construcción de la plaza comercial y las 03 residencias; incluidas aquellas áreas consideradas a **realizar a futuro como segunda etapa** (torres, estacionamiento y albercas) que tiene como fin atender la demanda turística en la región de la costa, permitiendo al usuario una experiencia en armonía con la naturaleza. ■ Desarrollar una propuesta de medidas de mitigación y prevención para los impactos que se generen por la construcción de la obra. ■ Justificación del porqué los terrenos son apropiados al nuevo uso; para la elección del sitio, se tomó en cuenta la potencialidad del turismo local, nacional e internacional que tiene la zona de la costa oaxaqueña, para ser específico en Huatulco uno de los destinos turísticos con más auge en el País por sus playas paradisiacas, formando parte dentro del corredor turístico Puerto Escondido-Puerto Ángel-Huatulco, se tomó en cuenta además, la calidad paisajística del terreno para atraer inversiones, dado que la ubicación de las poligonales 2 y 3 colindan prácticamente con el mar, la topografía y el paisaje hacen del lugar un espacio ideal para el turismo sin olvidar que el área natural inundable facilita la conformación de la marina (Marina Chahue).

III.1.5 Ley general de asentamientos humanos.

Precepto legal invocado. - capítulo primero disposiciones generales

Art. 1 fracción I y II, art. 3 fracciones III, V, XI Y XIII

Capítulo tercero de la planeación del ordenamiento territorial de los asentamientos

Humanos y del desarrollo urbano de los centros de población

Art. 12 fracciones I, II Y IV, art. 13 fracciones IV, V Y VII

Capitulo octavo del fomento al desarrollo urbano

Art. 51 fracciones I, V, XII Y XIII

Fundamentación y motivación con el presente estudio.

Esta ley se vincula con el proyecto porque tiene entre sus objetivos la aplicación de los planes y/o programas de desarrollo urbano nacional, estatal y/o municipal; en este caso, por tratarse de la construcción de centro comercial y residencias, con ésta se pretende dar impulso al desarrollo económico y turístico de esta región, beneficiando el desarrollo económico y social, así como cultural de esta zona, principalmente al crecimiento de los sectores económicos en el sitio, con la construcción del proyecto se estará generando una fuerte derrama económica para la región además que se crearan fuentes de empleo directa e indirectamente.

Artículo 9: fracción III, X, XI, y XII

Se vincula con el proyecto ya que el área del mismo se encuentra dentro localidad de Crucecita Huatulco perteneciente al municipio de Santa María Huatulco, quien juntamente con la SEMARNAT serán el encargado de expedir la autorización, para la construcción, ya que el municipio cuenta con la dirección de desarrollo urbano, así como la dirección de obras públicas los cuales darán las autorizaciones correspondientes de acuerdo a sus normas internas.

III.1.6 Ley general de vida silvestre.

Precepto legal invocado. - TÍTULO I. Disposiciones preliminares.

Artículo 1, título v disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.

Capítulo I disposiciones preliminares artículo 19.

Capítulo IV sanidad de la vida silvestre artículo 26

Capítulo VI trato digno y respetuoso a la fauna silvestre artículo 29, 30 y 37

Título VI conservación de la vida silvestre

Capítulo I especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación artículo 58.

Capítulo II hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre artículo 63 y 64

Fundamentación y motivación con el presente estudio.

Dicha Ley establece que la realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.

Esta ley se considera aplicable el primer momento en que se pretende diseñar el Proyecto y en el momento en el cual se realiza la ejecución de las primeras acciones de recabar información de la

zona pretendida, considerando que los factores Flora y Fauna son los elementos que constituyen al medio biótico del lugar, y en la medida que se analiza el sitio es indispensable conocer las especies que pudieran verse afectadas, por ello, es de suma importancia realizar muestreos en la visita de campo y llevar a cabo la identificación de las especies encontradas en las áreas, en base a los registros tanto de la LGVS, así como de la NOM–059–SEMARNAT– 2010, las cuales determinan si las especies establecen algún estatus específico para su protección.

La construcción del proyecto no implica la eliminación de la cubierta vegetal y la remoción de suelo, sin embargo, se realizará el rescate de las especies que tengan un valor ecológico o que se encuentren en algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT2010 en caso de haberlo.

III.1.7 Reglamentos federales

Reglamento de la ley general de vida silvestre.

Artículos legales invocados. - Título primero disposiciones generales.
Capítulo único, art. 1 título tercero disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.
Capítulo primero procedimiento en general.
Art. 12 fracciones I, II, III, IV, V, VI Y VII

III.1.8 Normas.

Las poligonales 2 y 3 asignadas y destinadas para el desarrollo del proyecto "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL"; estarán sujetas a los lineamientos que marque la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en las Normas Oficiales Mexicanas que expida de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y en su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

En el proceso de ejecución del proyecto, principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se aplican medidas de seguridad, generadas por las Normas Oficiales Mexicanas;

La empresa constructora, será responsable de suministrar equipo de seguridad básico a los trabajadores, consistente en ropa de trabajo, casco, botas, guantes, monogogles y tapones para los oídos; a fin de dar cumplimiento a las Normas siguientes:

- NOM-001-STPS-208 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
- NOM-004-STPS-1999 Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, accesorios y equipo de los centros de trabajo.
- NOM-017-STPS-2008 Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo
- NOM-080-STPS-1993. Higiene industrial – medio ambiente laboral – determinación de nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-O81-STPS-1994 Aplica al proyecto principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, debido a que la generación de ruido que pudiera llegar a rebasar niveles permisibles, ocurrirá precisamente en estas etapas por efecto de la utilización de

maquinaria y equipo. Cabe señalar que no se estima los niveles permisibles de 68 dB(A) diurnos y 65 dB(A) nocturnos, además de que se respetará en lo posible un horario de trabajo comprendido entre las 8 de la mañana y las 6 de la tarde, con la finalidad de evitar afectaciones al entorno del sitio de interés.

Se realizará el mantenimiento de vehículos y maquinaria, la empresa responsable de la construcción deberá tener los vehículos y maquinaria a emplear en el proyecto en buenas condiciones operativas para que no rebasen los valores máximos permisibles establecidas por las normas siguientes:

- NOM-022-SEMARNAT-2003 se refiere a los humedales costeros como la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar y como "Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófila e hidrófila, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina".

  Las comunidades vegetales las define como un grupo de poblaciones de plantas que habitan en determinada zona y que muestran patrones específicos en su distribución, abundancia y evolución, como el "manglar", y al manglar lo define como "Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófilas facultativas o halófilas que poseen características ecofisiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (Aprox. 15 ppm). En el ámbito nacional existen cuatro especies: Rhizophora mangle, Conocarpus erecta, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa". En el sitio de interés, ni en las zonas aledañas de playas, **NO se localizan especies de este tipo.**

- NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

  Fundamentación y motivación con el presente estudio.

  Se vincula con el proyecto ya que durante la ejecución del proyecto se van a utilizar diversos tipos de vehículos a motor por lo tanto se verificara que la empresa encargada de la construcción del proyecto brinde mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos automotores antes de proporcionar sus servicios, pidiendo se expida una copia que certifiquen dichos mantenimientos observando que los vehículos automotores no sobrepasen los límites máximos establecidos por la norma, además de verificar que los vehículos estén debidamente verificados y que cuenten con los logos de la verificación vehicular, esto para el bienestar de la población.

- NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

  Fundamentación y motivación con el presente estudio.

  Es aplicable a los vehículos que se vayan a utilizar para el transporte de materiales y que utilicen diesel, gasolina produciendo gases contaminantes como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los

motores que utiliza, el diesel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la empresa.

La empresa encargada del proyecto cumplirá con el mantenimiento correctivo y preventivo de los vehículos que se utilice para dicha actividad, verificando que no sobrepasen los límites establecidos por la presente norma.

- NOM-047-SEMARNAT-2014. Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- NOM-O52-SEMARNAT-2005. Aplicable casi exclusivamente al manejo de los aceites lubricantes producto del mantenimiento de los equipos y maquinaria durante la construcción, así como los que se generen por los vehículos de los particulares que transiten en la zona. A estos deben sumarse los envases de plaguicidas que se generen en la etapa de operación, con los trabajos de control de fauna nociva, que se realiza en todo el Desarrollo Huatulco, para disminuir la incidencia de insectos trasmisores de enfermedades. Cabe señalar que estas acciones las lleva a cabo una empresa especializada, que es la encargada de realizar el manejo conveniente a los productos y desechos que se generan.
- NOM-O59-SEMARNAT-2010. Aplica a toda la región, ya que forma parte de un corredor continuo de vegetación dominado por bosques tropicales secos que van desde Sonora hasta Centro y Sudamérica. Este tipo de vegetación es importante para la fauna migratoria, ya que constituye un corredor a través del cual pueden desplazarse latitudinalmente y en la que se reporta numerosas especies endémicas, EN ESAS CONDICIONES, EN LAS POLIGONALES 2 Y 3 QUE COMPONEN EL PROYECTO PROPUESTO, NO SE IDENTIFICO NINGUNA ESPECIE BAJO PROTECCION ESPECIAL. De acuerdo a los recorridos de campo en el lugar propuesto para el proyecto no se identificaron plantas en categoría de riesgo según la norma, cabe hacer mención que el área se encuentra perturbada, encontrándose algunos ejemplares de Leucaena leuconcephala producto de que el lugar fue rellenado en años anteriores; estos recursos, han estado sometidos en las últimas décadas a presiones antropogénicas directas e indirectas, lo que sin duda debe estar afectando a las poblaciones naturales.
- NOM-077-SEMARNAT-1995. Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de opacidad de humo proveniente de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
- NOM-083-SEMARNAT-1996. Establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales. Durante la ejecución del proyecto, se generarán desechos durante la construcción las cuales deberán manejarse apropiadamente y disponerse, en los sitios designados por la autoridad correspondiente. Todos los residuos de procedentes de la construcción y de la operación serán acopiados y dispuestos adecuadamente, empleando un plan de manejo de residuos sólidos de la construcción, en todo momento se contará con sitios de almacenamiento adecuado para posteriormente transportar los residuos al sitio de disposición final con que cuenta el ayuntamiento.

El proyecto, no realizará actividades ni obras dentro de la zona federal marítimo terrestre y se apegará a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que

establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, así como a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS). Así mismo, se considera en las medidas de mitigación del proyecto, acciones a favor de la protección de las tortugas marinas.

- NOM-002-SCT/2011 Listado las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, durante el transporte de diésel se deberá identificar y clasificar las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, de acuerdo a su clase, división de riesgo, riesgo secundario, número asignado por la Organización de las Naciones Unidas, las disposiciones especiales a que deberá sujetarse su transporte, límites cuantitativos de cantidades limitadas, y cantidades exceptuadas permitidas, y las correspondientes instrucciones de envase y embalajes, métodos de envase y embalaje o el método de envase y embalaje, e instrucciones para el uso de unidades de transporte.

- NOM-011-SCT2/2012 Condiciones para el transporte de las substancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas. Será de observancia obligatoria esta norma por tratarse de destinatarios de las substancias y materiales peligrosos, envasados y embalados en cantidades limitadas que transitan por las vías generales de comunicación de jurisdicción federal, atendiendo las especificaciones para el transporte de las substancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas, en este caso diesel.

III.1.9 Instrumentos de ordenamiento.

III.1.9.1 Plan Nacional de desarrollo 2013-2018.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, en su capítulo IV. México prospero, hace un diagnóstico en torno a la viabilidad de que México sea un país más productivo, pero con un enfoque responsable y sustentable. En el apartado de desarrollo sustentable, menciona que "durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos. El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población".
En el mismo apartado se explica que "México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo el líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económico, a la vez asegura que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional

está designada como área protegida, sin embargo 62% de esta área no cuenta con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobre explotados del país: iii) se debe incrementar el tratamiento de agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento".

Como resultado del diagnóstico anterior, el Plan Nacional de Desarrollo plantea, en su numeral IV.2, eliminar las trabas que limitan el potencial del país; esto es, "se debe hacer frente a los retos antes mencionados y poder detonar un mayor crecimiento económico, México Próspero está orientado a incrementar y democratizar la productividad de nuestra economía. Lo anterior con un enfoque que permita un acceso global a los factores de la producción. Es decir, la presente Administración buscará eliminar trabas que limiten la capacidad de todos los mexicanos para desarrollar sus actividades con mejores resultados".

Como una vía para incrementar la productividad, se propone promover el uso eficiente de los recursos productivos de la economía, "particularmente el acceso financiero, la productividad en el empleo y el desarrollo sustentable. En específico, se plante democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento. Para robustecer el papel de la Banca de Desarrollo como una palanca de crecimiento, ésta deberá completar mercados, potenciar los recursos del Gobierno de la Republica y utilizarlos como inductores de la participación del servicio privado de forma eficiente. En este sentido, también buscará promover la participación de dicho sector en planos estratégicos de la economía, como la infraestructura, el campo y las pequeñas y medianas empresas. Además, se impulsará que la Banca de Desarrollo cuente con mayor flexibilidad regulatoria y financiera para cumplir con un mandato de fomentar la expansión del crédito".

En el apartado de productividad se estipula que "para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpables. Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan. El aumento en la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidro-agrícola y de control de inundaciones".

En su capítulo V. México con responsabilidad global, el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 aborda el tema de la política exterior y la estrategia internacional del gobierno federal. En ese sentido, señala que "el diálogo y la cooperación con otros países, tanto en el ámbito bilateral como el multilateral, son herramientas insustituibles para la consecución de las grandes Metas Nacionales". A esta reflexión, se debe sumar el hecho de que México, en su calidad de miembro de la comunidad de naciones, es sujeto de un conjunto de derechos y obligaciones que son producto de la gradual y compleja labor de construcción del régimen jurídico internacional en la que nuestro país ha sido un actor reconocido. Por lo tanto, "el ejercicio de las prerrogativas y los deberes que entrañan ese mercado de derecho internacional hace necesario un dialogo continuo con otros

actores –tanto estatales como, crecientemente, no gubernamentales- y, muy especialmente, una participación constante y activa en los foros multilaterales, en donde se abordan y deciden las grandes cuestiones que afectan a la comunidad internacional y que impactan el desarrollo de México. Los retos globales -tales como el cambio climático y el desarrollo sustentable o la migración- y los desafíos regionales –como el fortalecimiento del Estado de Derecho, el impulso a la competitividad y a la apertura de mercados, así como la consolidación de la paz y la seguridad- requieren de una labor diplomática rigurosa y profesional".

Dentro del diagnóstico, se concluye que México "puede consolidarse como una potencia emergente gracias a la dispersión del poder político y la proliferación de nuevos actores". También se establece que lo anterior constituye un "serio obstáculo para la adopción de medidas internacionales, de carácter jurídicamente vinculante, que permita hacer frente a los grandes retos, entre ellos la amenaza del calentamiento global y su potencial impacto en los patrones climáticos y la biodiversidad de todo el mundo, así como la necesidad de incrementar la producción de alimentos para satisfacer el aumento en la demanda que ocurrirá como resultado del previsible crecimiento demográfico".

La posibilidad de un nuevo pacto global en materia de desarrollo sustentable, señala el Plan Nacional de Desarrollo, "nos permite vislumbrar hoy, por vez primera, un mundo en el que el hambre y la pobreza extrema hayan sido erradicadas. En particular, el surgimiento de las economías emergentes, entre las que México ocupa un lugar importante ha generado nuevas expectativas en materia de gobernanza global, y le han conferido una voz y un papel renovados a la diplomacia mexicana".
Derivado del sentido de responsabilidad con medio ambiente y el desarrollo sustentable, contenido en el Plan Nacional de Desarrollo, se desprenden los siguientes objetivos, estrategias y líneas de acción:

- Fomentar la participación de las comunidades y pueblos indígenas en la planeación y gestión de su propio desarrollo comunitario, asegurando el respeto de sus derechos y formas de vida.
- Asegurar el ejercicio de los derechos de los pueblos y comunidades indígenas en materia de alimentación, salud, educación e infraestructura básica.
- Impulsar políticas para el aprovechamiento sustentable y sostenible de los recursos naturales existentes en las regiones indígenas y para la conservación del medio ambiente y la biodiversidad aprovechando sus conocimientos tradicionales.
- Impulsar la participación de los organismos culturales en la elaboración de los programas de desarrollo urbano y medio ambiente.
- Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.
- Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- Alinear y coordinar programas federales, e incluir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.

- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.
- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política de mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajo carbono.
- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
- Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
- Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.
- Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.
- Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.
- Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.
- Promover la tecnificación del riego y optimizar el uso del agua.
- Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícolas, pesqueras y acuícolas.
- Establecer instrumentos para rescatar, preservar y potenciar los recursos genéticos.
- Aprovechar el desarrollo de la biotecnología, cuidando el medio ambiente y la salud humana.

Si bien el principal interés de este estudio es la autorización en materia de impacto ambiental, es pertinente señalar que el desarrollo sustentable implica también un desarrollo infraestructural, con pleno respeto a la legislación ambiental. En ese sentido, el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 expone lo siguiente:

Estrategia 4.11.3. Fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos.
Líneas de acción

Fomentar y promover esquemas de financiamiento al sector con la Banca de Desarrollo.
Incentivar las inversiones turísticas de los micros, pequeñas y medianas empresas.
Promover en todas las dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno los esquemas de simplificación y agilización de trámites para la inversión.
Elaborar un plan de conservación, consolidación y replanteamiento de los Centros Integralmente Planeados (CIP), así como la potenciación de las reservas territoriales con potencial turístico en manos del Estado.
Diseñar una estrategia integral de promoción turística internacional para proyectar una imagen de confiabilidad y modernidad.
Detonar el crecimiento del mercado interno a través del desarrollo de nuevos productos turísticos, para consolidarlo como el principal mercado nacional.

Estrategia 4.11.4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.

Líneas de acción.
Crear instrumentos para que el turismo sea una industria limpia, consolidando el modelo turístico basado en criterios de sustentabilidad social, económica y ambiental.
Impulsar el cuidado y preservación del patrimonio cultural, histórico y natural del país.
Convertir al turismo en fuente de bienestar social.
Crear programas para hacer accesible el turismo a todos los mexicanos.
Promover el ordenamiento territorial, así como la seguridad integral y protección civil.
Bajo este orden de ideas y como se ha esgrimido en el documento, el proyecto en comento, se realizará dentro de la esfera competencial que conforma la soberanía del territorio nacional, como son el estado de Oaxaca, el presente versa sobra la situación del proyecto en estudio de los cuales será necesario la autorización en materia de impacto ambiental, por estar en los supuestos de las mismas leyes.

III.1.9.2 Programa de ordenamiento ecológico regional del territorio del estado de Oaxaca (POERTEO).

El programa de ordenamiento ecológico regional del territorio del estado de Oaxaca (POERTEO), tiene como objetivo el buscar un equilibrio entre las actividades productivas, antropogénicas y la protección a los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en tres ejes; social, económico y ambiental.

El POERTEO busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

Para la ubicación del proyecto "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL" con respecto a los programas de ordenamientos ecológicos territoriales se utilizaron la información del POERTEO, así mismo se hizo uso de la plataforma SIORE (subsistema de información para el ordenamiento ecológico), de lo cual se concluye que las POLIGONALES 2 Y 3 del mismo proyecto en estudio se ubican dentro de la UGA N0. 024 del POERTEO.

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA 024) tiene las siguientes características:

- **Política:** Aprovechamiento sustentable
- **Sector recomendado:** S4 asentamientos humanos
- **Uso Condicionado:** S2 Agrícola, S1 Acuícola, S9 Industria, S8 Ganadero
- **Uso No recomendado:** S6 Ecoturístico, S11 Turismo
- **Cobertura: a**gricultura 27.21%; Asentamientos Humanos 58.94%; Bosque de Coníferas 0.53%; Bosque de Coníferas y Latifoliadas 2.42%; Bosque de Encino 0.18%; Bosque Mesofilo de Montaña 0.98%; Cuerpo de Agua 0.04%; Matorral Xerófilo 0.07%; Pastizal 7.11%; Selva Caducifolia y Subcaducifolia 1.86%; Selva Perennifolia y Subperennifolia 0.53%; Sin vegetación aparente 0.13%; Vegetación Acuática 0.01% .

Lineamientos: Dotar de infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques.

Criterios de regulación.

Los criterios de regulación ecológica que dicta esta UGA 024 señalan que:

C-013. Será indispensable la preservación de las zonas ripiaras, 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.

C-014. Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.

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.

C-016. Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.

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.

C-19. En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.

C-20. Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.

C-21. Se deberá evitar la utilización de agroquímicos que provoquen salinización y contaminación de suelos y agua superficial y subterránea.

C-22. La agricultura deberá realizarse preferentemente con cultivos que coadyuven en la regeneración del suelo, evitándose aquellos que originaron la degradación del mismo, enfocándose los apoyos gubernamentales en parcelas que cumplan con este criterio.

C-23. Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.

C-24. Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.

C-25. 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.

C-26. Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.

C-27. Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.

C-28. Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.

C- 029. Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.

C-031. Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.

C-032. En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.

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.

C- 43. Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.

C-44. El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.

C-045. Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.

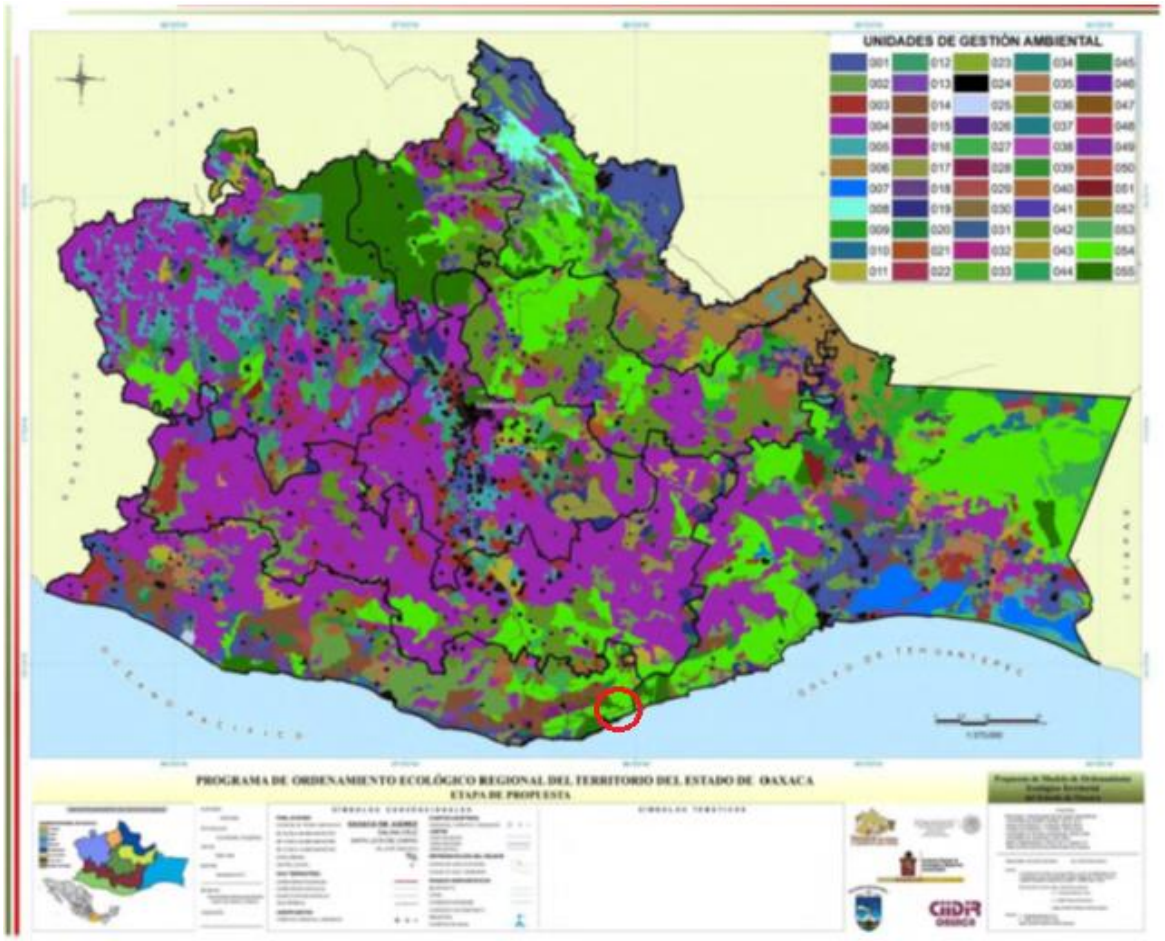


Figura III.1.9.2.1 Ubicación del proyecto respecto a UGAS.

En base a los criterios ecológicos establecidos por la UGA 024, el presente proyecto no contraviene los mismos, ya que el sitio de construcción, no se encuentra sobre ríos o arroyos, vegetación riparia o dunas costeras, no se encuentra en acuíferos sobreexplotados, además se tomarán medidas necesarias para cumplir con estos criterios establecidos para la UGA.

III.1.9.3 Programa de ordenamiento ecológico local o municipal de Santa María Huatulco.

El municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca no cuenta en forma material con un programa de ordenamiento ecológico territorial, así en consecuencia no hay ninguna manera de vincular dicho programa con el presente estudio.

Para el estado de Oaxaca solo se tienen dos programas ecológicos locales, para el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y Santa María Tonameca ambos en el estado de Oaxaca.

III.1.9.4 Plan municipal de desarrollo Santa María Huatulco 2017-2018.

El proyecto se vincula con este plan de desarrollo su eje 1 Santa María Huatulco en el desarrollo sustentable y eje 3, Santa María Huatulco productivo e innovador, ya que contribuirá al desarrollo económico y turístico del municipio.

EJE 1. Santa María en el desarrollo sustentable.

Objetivo 1.1. Disminuir las afectaciones al ambiente del municipio de Santa María Huatulco.

Estrategia 1.1.1. Conservación de zonas prioritarias por biodiversidad y uso de recursos naturales.

Línea de acción 1.1.1.3. Acciones de política pública comprometida con el desarrollo sustentable.

Estrategia 1.1.2. Ordenamiento de actividades económicas, de desarrollo urbano, servicios básicos y de conservación.

Línea de acción 1.1.2.1. Seguimiento y aplicación del plan de desarrollo urbano municipal y del centro turístico de Bahías de Huatulco, además de lo correspondiente al reglamento de imagen urbana.

EJE 3. Santa María Huatulco Productivo e innovador.

Objetivo 3.1. Contribuir con el incremento de más y mejores empleos.

Estrategia 3.1.1. Trabajar en coordinación con la iniciativa privada para crear mayores facilidades de empleo y autoempleo. Fortalecer acciones de promoción del destino a nivel internacional y nacional; mejorar las capacidades de atención y servicio Capacitación el ramo económico de Turismo ha significado como rubro económico, la parte más importante de Huatulco en su desarrollo.

Línea de acción 3.1.1.1. Apoyar en la creación de micro y pequeñas empresas.

De acuerdo a lo antes descrito el proyecto se vincula con este plan de desarrollo ya que contribuirá al desarrollo económico y turístico en Santa María Huatulco.

El sector Turismo ha significado el principal bastión del empleo a partir de la puesta en marcha del Proyecto Huatulco por FONATUR. Dentro del perímetro del Desarrollo, se han creado micro, pequeñas, medianas y grandes empresas relacionadas con los giros de hotelería, restaurantes, servicios y comercio.

La Empresa BORDERS Y CIA., S.A. de C. V., se inserta a esa apertura de inversión, en un alto grado de seguridad y de sustentabilidad ambiental que las autoridades del Municipio, tanto como de Fonatur han ofrecido.

III.1.9.5 Propuesta De Programa De Adaptación Ante La Variabilidad Climática Y El Cambio Climático Del Sector Turismo En Huatulco, Oaxaca.

El Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco, Oaxaca, en conjunto con los tres niveles de gobierno pretende encauzar acciones básicas contra el cambio climático y consecuentemente involucrar aquellos proyectos en desarrollo o de nueva creación, para someterlos a la propuesta de programa de adaptación bajo los preceptos siguientes:

- De acuerdo a la información científica en torno a los cambios en el clima a nivel mundial, se ha concluido que el estudio y establecimiento de acciones de adaptación, son de los principales retos ambientales a resolver en el presente siglo (IPCC, 2007). Lo anterior debido a que es de esperase que las afectaciones producidas por inundaciones, aumento del nivel del mar, huracanes y erosión de playas, entre otros, serán más frecuentes, y sus impactos ocasionarán daños en ecosistemas, poblaciones e infraestructura, perdiendo con ello una serie de beneficios ambientales, sociales y económicos (Carabias *et al.*, 2007).

- Particularmente en México, se han identificado algunos impactos del cambio climático en las zonas costeras, como son: a) modificaciones en la distribución de las especies marinas de interés comercial y de la disponibilidad de recursos pesqueros, por cambios de temperatura y en las corrientes oceánicas; b) afectación de arrecifes coralinos, manglares, humedales, playas y zonas bajas, por aumento del nivel del mar; c) erosión de playas por mareas altas, tormentas y huracanes; d) riesgo de afectación a infraestructura costera; reducción del valor de inmuebles e infraestructura urbana; e) costos incrementales de las pólizas de aseguradoras; f) afectación a la piscicultura en zonas costeras y humedales y g) disminución de ingresos y, por ende, de divisas del sector turismo en las zonas costeras afectadas (Gallegos, 2004).

- El objetivo principal de los Programas de Adaptación es establecer los elementos para articular y orientar los instrumentos de política pública y las acciones necesarias para reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia y fortalecer las capacidades de adaptación de la sociedad, los ecosistemas y los sistemas productivos. Entendiendo por capacidades de adaptación, las habilidades o potencial de un sistema de responder exitosamente a la variabilidad y cambio climático, incluyendo ajustes en comportamiento, recursos y tecnología (IPCC, 2007).

- La adaptación al cambio climático se visualiza como un proceso social en el cual se requiere la participación activa de las instituciones clave y de la sociedad en general; donde la coordinación y la planeación propicien el manejo del riesgo para incrementar las capacidades de respuesta y prevención, disminuir la vulnerabilidad (territorial y sectorial), así como fortalecer las capacidades sociales e institucionales (SEMARNAT, 2011).

La empresa BORDERS Y CIA., S.A. DE C.V., responsable del proyecto en cuestión, se someterá en el momento indicado por la autoridad reguladora (Municipio de Santa María Huatulco, Oax., y el Fondo Nacional de Fomento al Turismo–FONATUR) a fin de cumplir las indicaciones que se deriven de las conclusiones siguientes:

- Es importante que el Municipio retroalimente a los tres distintos órdenes de gobierno, desde la experiencia local, para identificar viabilidades y limitaciones y para reducir riesgos.

- Es de gran relevancia concretar el empoderamiento de las autoridades municipales y de los distintos sectores para la toma de decisiones con enfoque de cambio climático y protección civil, para la adecuada gestión del riesgo.

- La corresponsabilidad de los sectores y los distintos órdenes de gobierno, debe tener una proyección a largo plazo y con la claridad de la importancia de la adaptación al cambio climático y de retroalimentar, evaluar y mejorar el propio programa.

- La Propuesta de Programa de Adaptación Municipal constituye un reto que debe asumirse desde la perspectiva institucional, pero con la debida participación social y sectorial, a fin de lograr el fortalecimiento del municipio en materia de prevención y respuesta ante el cambio climático.

- Para que los Programas de Adaptación al Cambio Climático sean exitosos deberán realizarse:

- Revisiones periódicas de las medidas establecidas, ya que la adaptación es un proceso de aprendizaje

- Asegurarse que existe vinculación de las estrategias locales con políticas y planes de desarrollo a nivel regional y nacional
- Asegurar la creación de capacidades (institucionales y sociales), lo que es un elemento importante en la construcción de procesos de adaptación.

- Debe existir participación amplia y dinámica de todos los sectores: social, privado, académico y público.

III.1.9.6 Plan de desarrollo Urbano del centro de población Bahías de Huatulco.

El Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco: Prevé las demandas de los componentes del desarrollo urbano con base en la población actual y esperada en función del impacto demográfico generado por el CIP. Contiene una reglamentación de zonificación y mezcla de usos de suelo que impone restricciones necesarias para propiciar una distribución ordenada de la población, y constituye el marco general para un ordenamiento territorial sustentable. Permite estimar la capacidad de equipamiento e infraestructura necesaria para abastecer a la población local, hoteles e instalaciones turísticas, así como estimar las inversiones que implicará su dotación (plantas de agua potable, de tratamiento de aguas residuales, subestaciones eléctricas, etc.).

El proyecto se vincula con este plan de urbano en su política de crecimiento, modalidad crecimiento soportado por la inversión privada.

Política de crecimiento*.*

El objetivo principal de las políticas de crecimiento es el de realizar las previsiones territoriales necesarias para ordenar y regular el crecimiento de la localidad y dotaciones de servicio inscritas en el ámbito del Plan. Por su carácter prospectivo, la implementación de las políticas de crecimiento para efectos de suelo urbano para habitación y servicios en las localidades se inscriben

en lo general en el largo plazo, aun cuando se presentan dos crecimientos de corto plazo que corresponden, por una parte, a la iniciativa de construcción de infraestructura y servicios turísticos dentro del Programa de Relanzamiento de FONATUR, y por la otra a la construcción privada.

Crecimiento soportado por la inversión privada.

Dentro de la poligonal del centro de población determinada por el presente Plan, se incluyen reservas designadas para el desarrollo inmobiliario por el sector privado. Por su carácter privado, estos desarrollos estarán sujetos al cumplimiento de la normatividad estatal vigente en materia de urbanización y edificación y los lineamientos inscritos en el Plan; así como al cumplimiento de los requerimientos de dotación parcial o total de los servicios urbanos, de equipamiento y de infraestructura que determine como necesarios la autoridad para garantizar la calidad de vida de sus habitantes y la conservación del ambiente y los recursos naturales.

Normas de Compatibilidad y Reglamentación de Usos del Suelo

Estrategias de Desarrollo

Zonificación Primaria:
Área Urbana - Turística. - Representada por el área urbana actual.
Áreas de Reserva. - Son aquellas áreas que al igual que las anteriores guardan un gran potencial de desarrollo urbano y/o turístico.

Áreas sujetas a Plan Parcial de Desarrollo Urbano - Turístico. -Dentro del sistema de planeación significan la posibilidad de ordenar y regular un área específica.

Áreas de Conservación. - Están constituidas por los elementos naturales en la cual no es conveniente llevar a cabo desarrollos urbanos ni turísticos.

Uso del Suelo	Superficie	%
Área Urbana-Turística	2,606.2	18.2%
Reserva Urbana	321.3	2.3%
Reserva Ecológica	2,652.4	18.6%
Área de Conservación Ecológica y Servicios	81.6	0.6%
Áreas sujetas a Plan Parcial de Desarrollo Urbano-Turístico	8,604.6	60.3%
Total	14,266	100.0%

Tabla III.1.9.6.1 Estrategias de Desarrollo

Zonificación Secundaria:

Uso	Descripción
Habitacional	
H.U.1.	Habitacional Unifamiliar de densidad baja, hasta 27 viv/ha
H.U.2.	Habitacional Unifamiliar de densidad media, hasta 50 viv/ha
H.U.3.	Habitacional Unifamiliar de densidad alta, hasta 91 viv/ha
H.M.1.	Habitacional Multifamiliar de densidad baja, hasta 50 viv/ha
H.M.2.	Habitacional Multifamiliar de densidad media, hasta 100 viv/ha
H.M.3.	Habitacional Multifamiliar de densidad alta, hasta 150 viv/ha
Mixto Comercial	
U.M.C.1	Uso Mixto Comercial con alojamiento de densidad baja, hasta 26 viv/ha o 65 ctos/ha
U.M.C.2.	Uso Mixto Comercial con alojamiento de densidad media, hasta 60 viv/ha o 150 ctos/ha
U.M.C.3.	Uso Mixto Comercial con alojamiento de densidad alta, hasta 100 viv/ha o333 ctos/ha
U.M.C.4.	Uso Mixto Comercial sin alojamiento de densidad baja
U.M.C.5.	Uso Mixto Comercial sin alojamiento de densidad media
U.M.C.6.	Uso Mixto Comercial sin alojamiento de densidad alta
Turístico	
R.T.1.	Residencial Turístico de densidad baja, hasta 13 viv/ha
R.T.2.	Residencial Turístico de densidad media, hasta 25 viv/ha
R.T.3.	Residencial Turístico de densidad alta, hasta 83 viv/ha
R.T.M.E	Residencial Turístico Especial
T.H.1.	Turístico Hotelero de densidad baja, hasta 50 ctos/ha
T.H.2.	Turístico Hotelero de densidad media, hasta 117 ctos/ha
T.H.3.	Turística Hotelero de densidad alta, hasta 250 ctos/ha
T.H.4.	Turística Hotelero de densidad mixta, de 40 ctos/ha hasta 100 ctos/ha
U.T.E.1.	Uso Turístico Especial de densidad baja, de hasta 30 ctos/ha o 15 viv/ha
U.T.E.2.	Uso Turístico Especial de densidad media, de hasta 50 ctos/ha o 25 viv/ha
U.T.E.3.	Uso Turístico Especial de densidad alta, de hasta 70 ctos/ha o 35 viv/ha
U.T.E.4.	Uso Turístico Especial de densidad mixta, de hasta 220 ctos/ha o 110 viv/ha
Equipamiento Turístico	
E.T.1.	Equipamiento Turístico
E.T.2.	Equipamiento Turístico
E.T.3.	Equipamiento Turístico
C.G.	Campo de Golf

Equipamiento	
E.Q.	Equipamiento Urbano
Industria	
IL.1.	Industria intensiva o ligera de 101 a 150 trabajadores/ha
IL.2.	Industria intensiva o ligera de 50 a 100 trabajadores/ha
IL.3.	Industria intensiva o ligera
Reserva Territorial	
R.U.	Reserva Urbana
R.E.	Reserva Ecológica
Conservación	
C.E.S.	Conservación Ecológica y Servicios

Tabla III.1.9.6.2 Clasificación de suelos Bahías de Huatulco

En referencia a la **Tabla III.1.9.6.2** Clasificación de suelos Bahías de Huatulco, la Empresa BORDER´S Y CIA, S.A. DE C.V., adjunta las ACTAS DE ENTREGA-RECEPCION PARA LAS POLIGONALES 2 Y 3 (**Ver figuras III.1.9.6.2 y III.1.9.6.3**), en ésas, se reclasifica el uso de suelo UMC2, a la clave **UMC2-A,** para dichas Poligonales que involucra el Presente Proyecto. (Ver además, **apartado VIII.2.1.4** titularidad de poligonales 2 y 3 de este documento).

De acuerdo a la zonificación de este plan la superficie propuesta la manifestación de impacto ambiental por construcción del proyecto, cumple con la norma de uso de suelo de acuerdo a este plan, contemplándose en zonificación **U.M.C.2.-A** la cual se describe a continuación:

POLIGONAL 2, sección Marina Chahué, ubicado en el Centro Integralmente Planeado de Huatulco, Oaxaca, con superficie aproximada (m^2): **42,473.38**, Uso de Suelo: Mixto Comercial con Alojamiento Densidad Media, Clave: **UMC2-A,** cuyos lineamientos y restricciones de construcción aplicables son C.O.S.: 60%, C.U.S.: 1.50 máximo, Altura: 20.00 mts, Niveles: 4 niveles, Frente: 6.00 mts, Fondo: 3.00 mts, Lateral: N/A , Densidad: 40 viv/ha ó 100 cuartos /ha, Capacidad Máxima: 425 cuartos, y de Estacionamiento: El número de cajones de estacionamiento se determinará con base en lo siguiente: para los primeros 20 cuartos, 1 cajón por cada 5 cuartos, para los cuartos excedentes, 1 cajón por cada 8 cuartos y 1 cajón de autobús turístico por cada 50 cuartos. Adicionalmente, 1 cajón por cada 60 m² de comercio, oficinas y/u otros usos compatibles, y un cajón por vivienda. (**Ver figura III.1.9.6.2**)

Uso del Suelo	Superficie (ha)	%
Área Urbana		
Uso Habitacional	521.1	3.7%
Uso Turístico	639.3	4.5%
Uso Industrial	12.4	0.1%
Equipamiento e infraestructura (incluye aeropuerto y campo de golf)	1.177.5	8.3%
Uso Mixto Comercial	49.4	0.3%
Vialidad	206.5	1.4%
Subtotal	2,606.2	18.2%
Reserva Territorial		
Reserva Urbana	321.3	2.3%
Reserva Ecológica	2,652.4	18.6%
Subtotal	2,973.7	20.8%
Planes Parciales		
Áreas Sujetas a Plan Parcial en Zona de Bahías	20.0	0.1%
Áreas Sujetas a Plan Parcial en Zona de Bajos	8,584.6	60.2%
Subtotal	8,604.6	60.3%
Área de Conservación		
Conservación Ecológica y servicios	81.6	0.6%
Subtotal	81.6	0.6%
Total	14,266	100.0%

Tabla III.1.9.6.3 Usos de suelo en el Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco

POLIGONAL 3, sección Marina Chahué, ubicado en el Centro Integralmente Planeado de Huatulco, Oaxaca, con superficie aproximada (m^2): **57,553.11**, Uso de Suelo: Mixto Comercial con Alojamiento Densidad Media, Clave: UMC2-A, cuyos lineamientos y restricciones de construcción aplicables son C.O.S.: 60%, C.U.S.: 1.50 máximo , Altura: 20.00 metros, Niveles: 4 niveles, Frente: 6.00 mts, Fondo: 3.00 mts, Lateral: 3.00 mts, Densidad: 40 viv/ha ó 100 cuartos /ha, Capacidad Máxima: 576 cuartos y de Estacionamiento: El número de cajones de estacionamiento se determinará con base en lo siguiente: para los primeros 20 cuartos, 1 cajón por cada 5 cuartos, para los cuartos excedentes, 1 cajón por cada 8 cuartos y 1 cajón de autobús turístico por cada 50 cuartos. Adicionalmente, 1 cajón por cada 60 m² de comercio, oficinas y/u otros compatibles, y un cajón por vivienda. (Ver figura **III.1.9.6.3**)

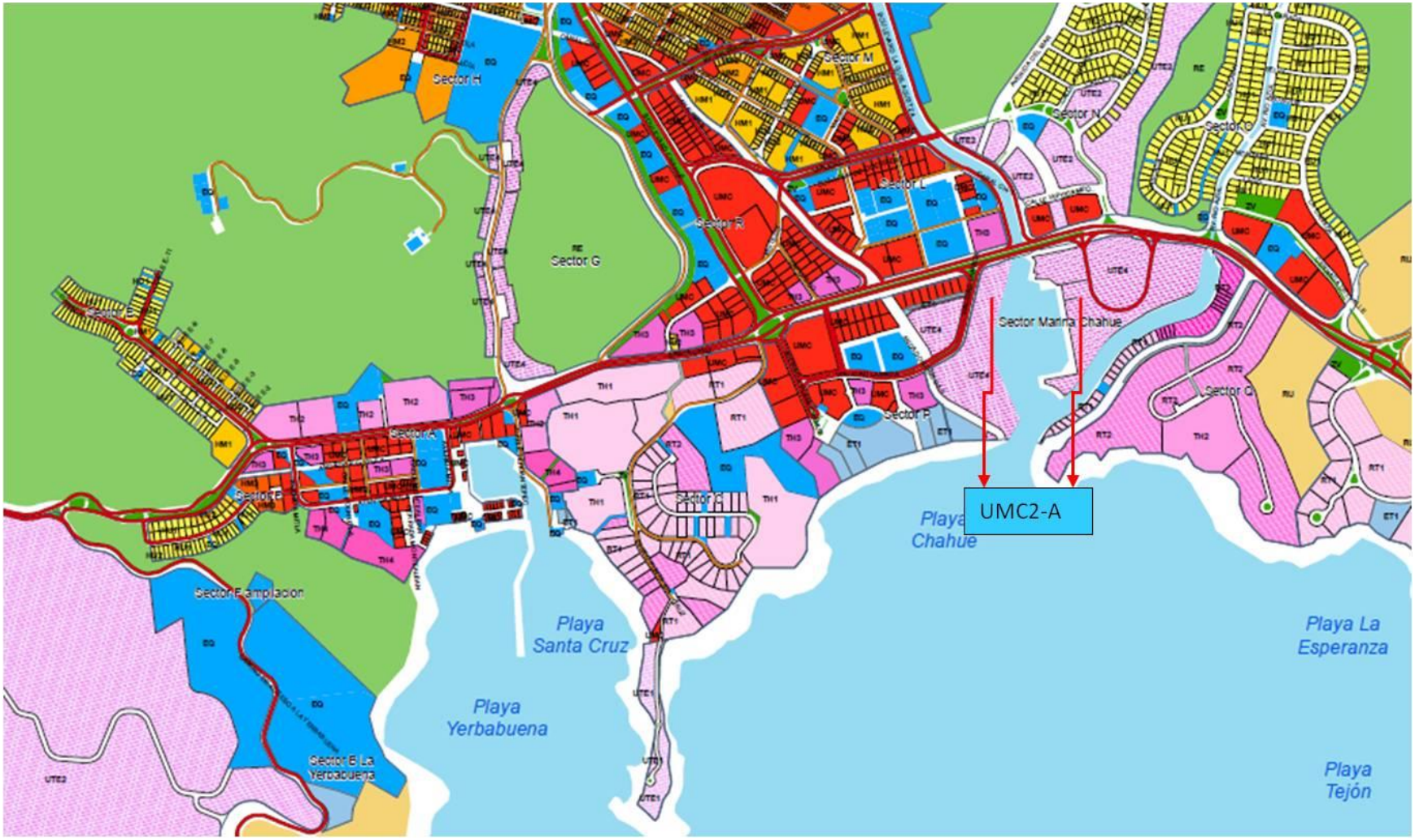


Figura III.1.9.6.1 Compatibilidad de uso de suelos (**U.M.C.2-A)** Uso mixto comercial con alojamiento de densidad media.

ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN, POLIGONO 2, SECTOR MARINA CHAHUÉ, UBICADO EN DESARROLLO TURISTICO DE BAHÍAS DE HUATULCO, OAXACA.

En Bahías de Huatulco, Oaxaca siendo las 12:00 horas del día catorce de febrero de dos mil diecisiete, se reunieron en el **Polígono 2, Sector Marina Chahué,** ubicado en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, Oaxaca, el **LIC. JUAN BECHARA ABDO FERES** representando a NACIONAL FINANCIERA, SOCIEDAD NACIONAL DE CRÉDITO, INSTITUCIÓN DE BANCA DE DESARROLLO, COMO FIDUCIARIA EN EL FIDEICOMISO DENOMINADO FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO (FONATUR) y/o "FONATUR" y el C. Elias Halill Manrique Madariaga, en representación de **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.**, con el objeto de hacer entrega por parte de "FONATUR" de la posesión del inmueble antes descrito, cuyas características físicas y técnicas son las siguientes:

SUPERFICIE APROXIMADA DE: 42,473.38 m²

MEDIDAS Y COLINDANCIAS:

Al Noreste:	410.70 metros	En línea quebrada con Z.F.M.T.
Al Este:	58.47 metros	En línea recta con Z.F.M.T.
Al Sureste:	6.30 metros	En línea quebrada con Z.F.M.T.
Al Sur:	3.92 metros	En línea recta con Z.F.M.T.
Al Sureste:	28.95 metros	En línea recta con Andador
Al Noreste:	45.05 metros	En línea quebrada con lote 6
Al Noroeste:	5.00 metros	En línea quebrada con lote 6
Al Suroeste:	39.84 metros	En línea quebrada con lote 6
Al Sur:	145.20 metros	En línea recta andador
Al Suroeste:	89.88 metros	En línea curva con andador omega 1
Al Suroeste:	273.20 metros	En línea compuesta con Vialidad Lambda
Al Noroeste:	88.39 metros	En línea curva con Blvd. Benito Juárez

LINEAMIENTOS Y RESTRICCIONES DE LA CONSTRUCCIÓN:

El uso y destino de "EL INMUEBLE" es Mixto Comercial con Alojamiento Densidad Media Clave: UMC2-A.

Densidad: 40 viv./ha
100 ctos./ha
C.O.S.: 60%
C.U.S.: 1.50 máximo
Restricciones:
Frente: 6 mts.
Fondo: 3 mts.
Lateral: N/A

Capacidad máxima: 425 cuartos
Altura: 20 mts.
Niveles: 4 Niveles

Estacionamiento:
El número de cajones de estacionamiento se determinará con base en lo siguiente: para los primeros 20 cuartos, 1 cajón por cada 5 cuartos, para los cuartos excedentes, 1 cajón por cada 8 cuartos y 1 cajón de autobús turístico por cada 50 cuartos. Adicionalmente, 1 cajón por cada 60 m² de comercio, oficinas y/u otros usos compatibles, y un cajón por vivienda.

Las partes señalan que la entrega a que se refiere la presente acta se realiza de conformidad con lo pactado con la sociedad mercantil **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.**, representada por el C. Elias Halill Manrique Madariaga, en la Oferta Unilateral de Compra de fecha cinco de enero de dos mil diecisiete y la Carta de Autorización a la misma, de fecha nueve de enero de dos mil diecisiete, por lo que "FONATUR" en este acto transmite la posesión del Polígono 2, Sector Marina Chahué, ubicado en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, Oaxaca.

La sociedad mercantil **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.** a través de su representante el C. Elias Halill Manrique Madariaga, verifica en este acto la situación física del inmueble objeto de esta acta y lo recibe a su entera satisfacción en las condiciones físicas en que se encuentra, libre de toda ocupación y en óptimas condiciones, asimismo comprueba que el inmueble cuenta con las acometidas para los servicios básicos de infraestructura, agua, electrificación y drenaje; de la misma forma ratifica que realizará las construcciones en el Polígono 2, Sector Marina Chahué, ubicado en el Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco, Oaxaca., siguiendo los lineamientos

COPIA CERTIFICADA COTEJADO



Sus restricciones de construcción señalados anteriormente y que se encuentran establecidos en la Oferta Unilateral de Compra, en la Carta de Autorización y en el Contrato de Compraventa a la misma.

C.- La sociedad mercantil **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.**, a través de su representante el C. Elias Halill Manrique Madariaga, declara conocer que la superficie de el Polígono 2, Sector Marina Chahué, ubicado en el Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco, Oaxaca, se encuentra ajustada a la delimitación que dicho inmueble tiene con la Zona Federal Marítimo Terrestre y que dicha Zona Federal Marítimo Terrestre es susceptible en todo momento de ser verificada por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), lo cual implica que la superficie del polígono podría aumentar o disminuir, por lo que manifiesta su conformidad con dicha situación, liberando a "FONATUR" de toda responsabilidad por dicho concepto, señalando que para el caso de que se dé este supuesto, "LA COMPRADORA" concurrirá directamente ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) o ante la autoridad a quien corresponda realizar el deslinde y delimitación de esta zona, en términos de lo establecido en la Ley General de Bienes Nacionales y su reglamento, o bien el ordenamiento que resulte aplicable en la fecha en se llegara a actualizar este supuesto.

Asimismo, la sociedad mercantil **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.**, a través de su representante el C. Elias Halill Manrique Madariaga, manifiesta su conformidad con las características del inmueble que en este acto queda bajo su guarda, señalando que gozará del uso y disfrute del inmueble objeto de la presente acta, por lo que libera a "FONATUR" de cualquier responsabilidad, indicando expresamente que no se reserva acción, ni derecho legal alguno en contra de éste.

Quienes comparecen a la celebración de esta acta de entrega-recepción cuentan con las facultades suficientes, las cuales no les han sido revocadas, ni modificadas en forma alguna, para que en nombre y representación de **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.** y NACIONAL FINANCIERA, SOCIEDAD NACIONAL DE CRÉDITO, INSTITUCIÓN DE BANCA DE DESARROLLO, COMO FIDUCIARIA EN EL FIDEICOMISO DENOMINADO FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO (FONATUR), respectivamente, llevan a cabo la entrega-recepción de la posesión del inmueble que ha quedado descrito, lo cual acreditan con los siguientes instrumentos:

a) Por lo que se refiere al C. Elias Halill Manrique Madariaga, con la escritura número 7,109 (siete mil ciento nueve), de fecha veintisiete de diciembre de dos mil catorce, otorgada ante la fe de la Licenciada Graciela Guzman Enríquez, Notario Público número ochenta y cinco del Estado de Oaxaca, cuyo primer testimonio quedó inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Oaxaca, en la sección Comercio "Sociedades y Poderes", bajo el número 19, del tomo VI, el día veintiuno de enero de dos mil quince.

b) Por lo que se refiere al Lic. Juan Bechara Abdo Feres, con la escritura pública número 52,856 (cincuenta y dos mil ochocientos cincuenta y seis), de fecha veintidós de agosto de dos mil dieciséis, otorgada ante la fe del Licenciado Gabriel Benjamín Díaz Soto, Notario Público número ciento treinta y uno de la Ciudad de México, cuyo primer testimonio se encuentra inscrito en el Registro Público de Comercio de la Ciudad de México, en el folio mercantil 1,275, el día quince de septiembre de dos mil dieciséis.

Se da por terminada la presente acta, en la fecha y lugar señalados, firmándola al calce los que en ella intervinieron.

LIC. JUAN BECHARA ABDO FERES
FIRMA DEL APODERADO LEGAL
FONATUR

BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.
REPRESENTADA POR EL:
C. ELIAS HALILL MANRIQUE MADARIAGA
FIRMA LA COMPRADORA

Página 2 de 2

Figura III.1.9.6.2 Acta Entrega-Recepción para la Poligonal 2.

ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN, POLIGONO 3, SECTOR MARINA CHAHUÉ, UBICADO EN DESARROLLO TURISTICO DE BAHÍAS DE HUATULCO, OAXACA.

En Bahías de Huatulco, Oaxaca siendo las 12:00 horas del día quince de febrero de dos mil diecisiete, se reunieron en el **Polígono 3, Sector Marina Chahué**, ubicado en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, Oaxaca, el **C.C. JUAN BECHARA ABDO FERES** representando a NACIONAL FINANCIERA, SOCIEDAD NACIONAL DE CRÉDITO, INSTITUCIÓN DE BANCA DE DESARROLLO, COMO FIDUCIARIA EN EL FIDEICOMISO DENOMINADO FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO (FONATUR) y/o "FONATUR" y el C. Elias Halill Manrique Madariaga, en representación de **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.**, con el objeto de hacer entrega por parte de "FONATUR" de la posesión del inmueble antes descrito, cuyas características físicas y técnicas son las siguientes:

SUPERFICIE APROXIMADA DE: 57,553.11 m²

MEDIDAS Y COLINDANCIAS:

Al Noroeste:	298.00 metros	En línea quebrada con Blvd. Benito Juárez
Al Noreste:	80.12 metros	En línea quebrada con Z.F.M.T.
Al Sureste:	456.76 metros	En línea quebrada con Z.F.M.T.
Al Sur:	68.15 metros	En línea curva con malecón
Al Suroeste:	83.86 metros	En línea quebrada con malecón
Al Suroeste:	103.48 metros	En línea quebrada con malecón
Al Noroeste:	40.74 metros	En línea quebrada con lote 3C
Al Oeste:	53.60 metros	En línea quebrada con lote 3C
Al Suroeste:	220.25 metros	En línea curva con vialidad

LINEAMIENTOS Y RESTRICCIONES DE LA CONSTRUCCIÓN:

El uso y destino de "EL INMUEBLE" es Mixto Comercial con Alojamiento Densidad Media Clave: UMC2-A.

Densidad: 40 viv./ha
100 ctos./ha
C.O.S.: 60%
C.U.S.: 1.50 máximo
Restricciones:
Frente: 6 mts.
Fondo: 3 mts.
Lateral: 3 mts.

Capacidad máxima: 576 cuartos
Altura: 20 mts.
Niveles: 4 Niveles

Estacionamiento:
El número de cajones de estacionamiento se determinará con base en lo siguiente: para los primeros 20 cuartos, 1 cajón por cada 5 cuartos, para los cuartos excedentes, 1 cajón por cada 8 cuartos y 1 cajón de autobús turístico por cada 50 cuartos. Adicionalmente, 1 cajón por cada 60 m² de comercio, oficinas y/u otros usos compatibles, y un cajón por vivienda.

Las partes señalan que la entrega a que se refiere la presente acta se realiza de conformidad con lo pactado con la sociedad mercantil **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.**, representada por el C. Elias Halill Manrique Madariaga, en la Oferta Unilateral de Compra de fecha cinco de enero de dos mil diecisiete y la Carta de Autorización a la misma, de fecha nueve de enero de dos mil diecisiete, por lo que "FONATUR" en este acto transmite la posesión del Polígono 3, Sector Marina Chahué, ubicado en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, Oaxaca.

La sociedad mercantil **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.** a través de su representante el C. Elias Halill Manrique Madariaga, verifica en este acto la situación física del inmueble objeto de esta acta y lo recibe a su entera satisfacción en las condiciones físicas en que se encuentra, libre de toda ocupación y en óptimas condiciones, asimismo comprueba que el inmueble cuenta con las acometidas para los servicios básicos de infraestructura, agua, electrificación y drenaje; de la misma forma ratifica que realizará las construcciones en el Polígono 3, Sector Marina Chahué, ubicado en el Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco, Oaxaca., siguiendo los lineamientos y restricciones de construcción señalados anteriormente y que se encuentran establecidos en la Oferta Unilateral de Compra, en la Carta de Autorización y en el Contrato de Compraventa a la misma.

Página 1 de 2

COPIA CERTIFICADA
COTEJADO

La sociedad mercantil **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.**, a través de su representante el C. Elias Halill Manrique Madariaga, declara conocer que la superficie de el Polígono 3, Sector Marina Chahué, ubicado en el Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco, Oaxaca, se encuentra ajustada a la delimitación que dicho inmueble tiene con la Zona Federal Marítimo Terrestre y que dicha Zona Federal Marítimo Terrestre es susceptible en todo momento de ser verificada por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), lo cual implica que la superficie del polígono podría aumentar o disminuir, por lo que manifiesta su conformidad con dicha situación, liberando a "FONATUR" de toda responsabilidad por dicho concepto, señalando que para el caso de que se dé este supuesto, "LA COMPRADORA" concurrirá directamente ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) o ante la autoridad a quien corresponda realizar el deslinde y delimitación de esta zona, en términos de lo establecido en la Ley General de Bienes Nacionales y su reglamento, o bien el ordenamiento que resulte aplicable en la fecha en se llegara a actualizar este supuesto.

Asimismo, la sociedad mercantil **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.**, a través de su representante el C. Elias Halill Manrique Madariaga, manifiesta su conformidad con las características del inmueble que en este acto queda bajo su guarda, señalando que gozará del uso y disfrute del inmueble objeto de la presente acta, por lo que libera a "FONATUR" de cualquier responsabilidad, indicando expresamente que no se reserva acción, ni derecho legal alguno en contra de éste.

Quienes comparecen a la celebración de esta acta de entrega-recepción cuentan con las facultades suficientes, las cuales no les han sido revocadas, ni modificadas en forma alguna, para que en nombre y representación de **BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.** y NACIONAL FINANCIERA, SOCIEDAD NACIONAL DE CRÉDITO, INSTITUCIÓN DE BANCA DE DESARROLLO, COMO FIDUCIARIA EN EL FIDEICOMISO DENOMINADO FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO (FONATUR), respectivamente, llevan a cabo la entrega-recepción de la posesión del inmueble que ha quedado descrito, lo cual acreditan con los siguientes instrumentos:

a) Por lo que se refiere al C. Elias Halill Manrique Madariaga, con la escritura número 7,109 (siete mil ciento nueve), de fecha veintisiete de diciembre de dos mil catorce, otorgada ante la fe de la Licenciada Graciela Guzman Enríquez, Notario Público número ochenta y cinco del Estado de Oaxaca, cuyo primer testimonio quedó inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Oaxaca, en la sección Comercio "Sociedades y Poderes", bajo el número 19, del tomo VI, el día veintiuno de enero de dos mil quince.

b) Por lo que se refiere al Lic. Juan Bechara Abdo Feres, con la escritura pública número 52,856 (cincuenta y dos mil ochocientos cincuenta y seis), de fecha veintidós de agosto de dos mil dieciséis, otorgada ante la fe del Licenciado Gabriel Benjamín Díaz Soto, Notario Público número ciento treinta y uno de la Ciudad de México, cuyo primer testimonio se encuentra inscrito en el Registro Público de Comercio de la Ciudad de México, en el folio mercantil 1,275, el día quince de septiembre de dos mil dieciséis.

Se da por terminada la presente acta, en la fecha y lugar señalados, firmándola al calce los que en ella intervinieron.

LIC. JUAN BECHARA ABDO FERES
FIRMA DEL APODERADO LEGAL
FONATUR

BORDER'S Y CIA, S.A. DE C.V.
REPRESENTADA POR EL:
C. ELIAS HALILL MANRIQUE MADARIAGA
FIRMA LA COMPRADORA

Página 2 de 2

COTEJADO
COPIA CERTIFICADA

Figura III.1.9.6.3 Acta Entrega-Recepción para la Poligonal 3.

III.1.10 Instrumentos de conservación.

III.1.10.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El proyecto a desarrollar, no se encuentra en territorio del Parque Nacional Huatulco. El Parque Nacional Huatulco (decreto del día 24 de julio de 1998, publicado en el diario oficial de la Federación) está integrado dentro de la Áreas Naturales Protegidas con una Superficie terrestre de 6,374 ha, y 5,516 ha de posesión marítima.

El área del proyecto comparte algunos elementos del medio físico con el área del Parque, como son el clima, las formas del relieve, la geología y el tipo de vegetación, sin embargo, se encontró que existían marcadas diferencias, entre un área y otra. Con base al Listado de especies, se concluye que la biodiversidad del área del proyecto, cae dentro de la denominación "Selva Baja Caducifolia común" y por lo mismo no tiene los atributos botánicos o faunísticos del Parque.

El proyecto, **NO** atraviesa o se localiza en ninguna Área Natural Protegida decretada, por este tipo de detalles no hay restricciones que puedan limitar en si, el establecimiento del proyecto, o que se tenga que realizar actividades adicionales para conectar este con los preceptos establecidos para las áreas de interés especial. El área natural protegida es el **parque Nacional Huatulco** que se encuentra aproximadamente a 4 kilómetros en línea recta, con dirección oeste del área del proyecto.

III.1.10.2 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las regiones terrestres prioritarias corresponden a unidades físico-temporales que tienen como objetivo generar la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de la conservación.

En lo que refiere a la región terrestre prioritaria, el proyecto "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL", se encuentra inmerso dentro de la Región Terrestre prioritaria No.129 denominada Sierra Sur y Costa de Oaxaca, si bien es cierto al realizar cualquier actividad que involucre el cambio de uso de suelo, presenta impactos negativos sobre los recursos presentes, tal es el caso de este proyecto que tiene incidencia sobre la región terrestre prioritaria (**Ver punto VIII.1.4.1 DE FORMATOS DE PRESENTACION).**

III.1.10.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha identificado 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se han identificado también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. ***El proyecto en cuestión no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria.***

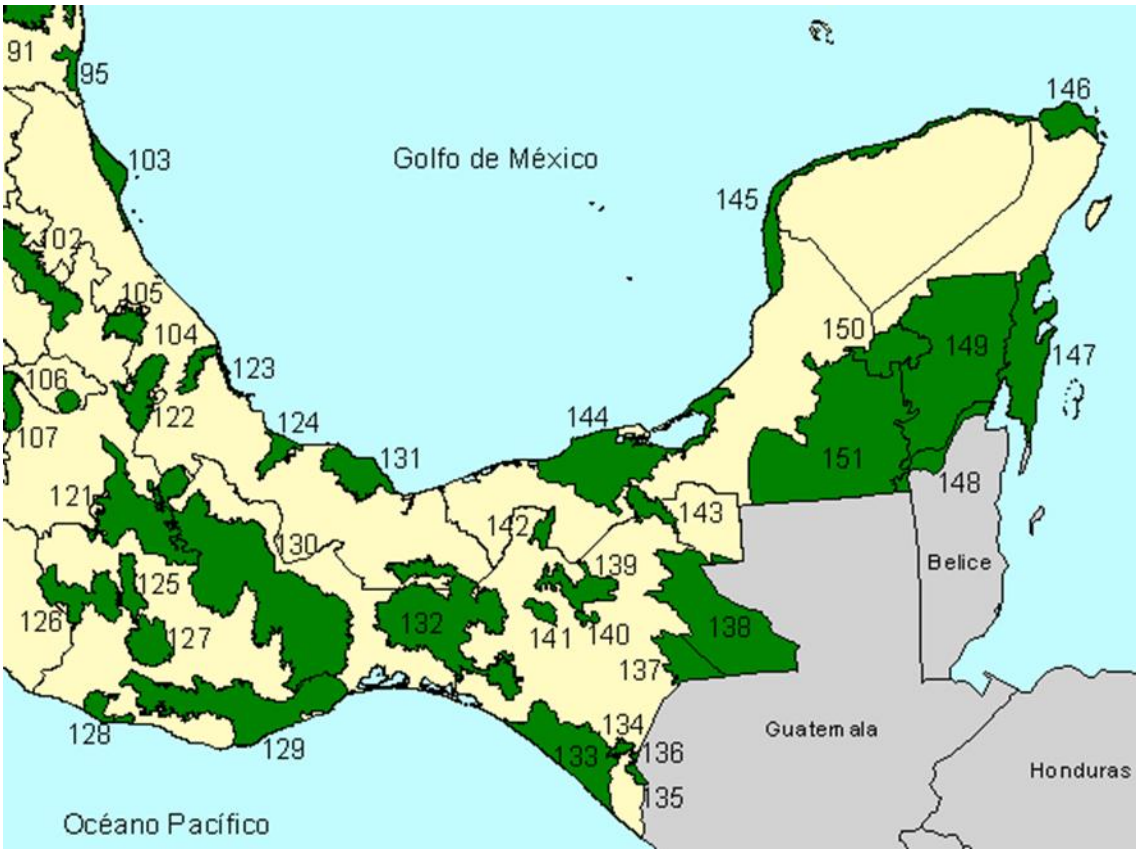


Figura III.1.10.2.1 Mapa de región terrestre prioritaria 129.

III.1.10.4 Ubicación del predio dentro de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Un AICA es un Área de Importancia Internacional para la Conservación de Aves. Normalmente provee hábitat esencial para una o más especies de aves. Estos sitios pueden tener aves amenazadas, con rango de distribución restringida, las que son representativas de un bioma o concentraciones numerosas de aves en sitios de reproducción, durante su migración, o en sus sitios de hibernación.

El objetivo de estas áreas es ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos los datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales. (CONABIO, 2004). El presente proyecto **NO** está inmerso en ninguna AICA. El área más cercana se ubica a 5.6 Km. En línea recta, denominada

Sierra de Miahuatlán, al norte del sitio de interés. (**Ver punto VIII.1.2** PLANOS DEL SISTEMA AMBIENTAL)

De acuerdo a información de la CONABIO, ***las poligonales 2 y 3 del proyecto no se encuentran inmersas dentro de un área de importancia para la conservación de las aves (AICAS).***

III.1.10.5 Regiones Marítimas Prioritarias (RMP).

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

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).

36. HUATULCO

Estado(s): Oaxaca Extensión: 166 km2
Polígono: Latitud. 15°54' a 15°42'
Longitud. 96°11'24" a 95°45'
Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual 26-28°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: costa de colisión, placa de Cocos (fosa de subducción), con tipo de rocas ígneas y metamórficas.

Descripción: zona de acantilados con playas, bahías, lagunas, arrecifes.

Oceanografía: predomina la corriente Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. Oleaje alto. Aporte dulceacuícola por esteros y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño".

Biodiversidad: peces, tortugas, aves, plantas. Endemismo de plantas (Agave pacifica, Melocactus delesscitianus, Diospyros oaxacana). Equinodermos (Luidia latiradiata). Formaciones arrecifales importantes.

Aspectos económicos: zona turística de alto impacto y con organizaciones de ecoturismo. La pesca es local para consumo (barrilete) y pesca deportiva (picudo y dorado).

Problemática:

- Modificación del entorno: por embarcaciones turísticas y pesqueras. Desforestación y modificaciones del entorno por la construcción de caminos y marinas.

- Contaminación: problemas crecientes de contaminación por basura y otros desechos, por pesticidas.

- Uso de recursos: grave afectación de las comunidades arrecifales por los megaproyectos turísticos. Sobreexplotación del caracol púrpura (Purpura patula pansa), saqueo de tortugas y huevos y captura de iguanas para comercio local.

Conservación: existe la amenaza de desforestación y degradación ambiental por la extensión de cultivos limoneros y por el crecimiento desmedido de la zona hotelera. Hay una gran riqueza en especies. Cuenta con dos zonas protegidas para tortugas, con interés para el ecoturismo y potencial para el buceo. Falta una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas. Hay planes de manejo que deben aplicarse a la extracción de tintes de Purpura patula pansa, utilizados para tinción por mixtecos y mazatecos.

Grupos e instituciones: Centro Mexicano de la Tortuga (Mazunte, Oax.), INP, Universidad del Mar (Pto. Ángel, Oax.), UABJ, UNAM (Facultad Ciencias), Code.
(Ver punto VIII.1.4.2, FICHAS DE CONABIO DE REGIONES PRIORITARIAS)



Figura III.1.10.5.1 Mapa de Región Marina Prioritaria 36.

III.1.10.6 Sitios RAMSAR.

Según datos vectoriales de la CONANP, el área del proyecto se encuentra inmerso dentro del sitio RAMSAR número 1,321 denominado Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco.

La superficie propuesta para la construcción del proyecto "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL", se encuentra en límites con el mar, por la que atraviesa un escurrimiento temporal o intermitente, pero no existen ningún tipo de humedal ni estero.

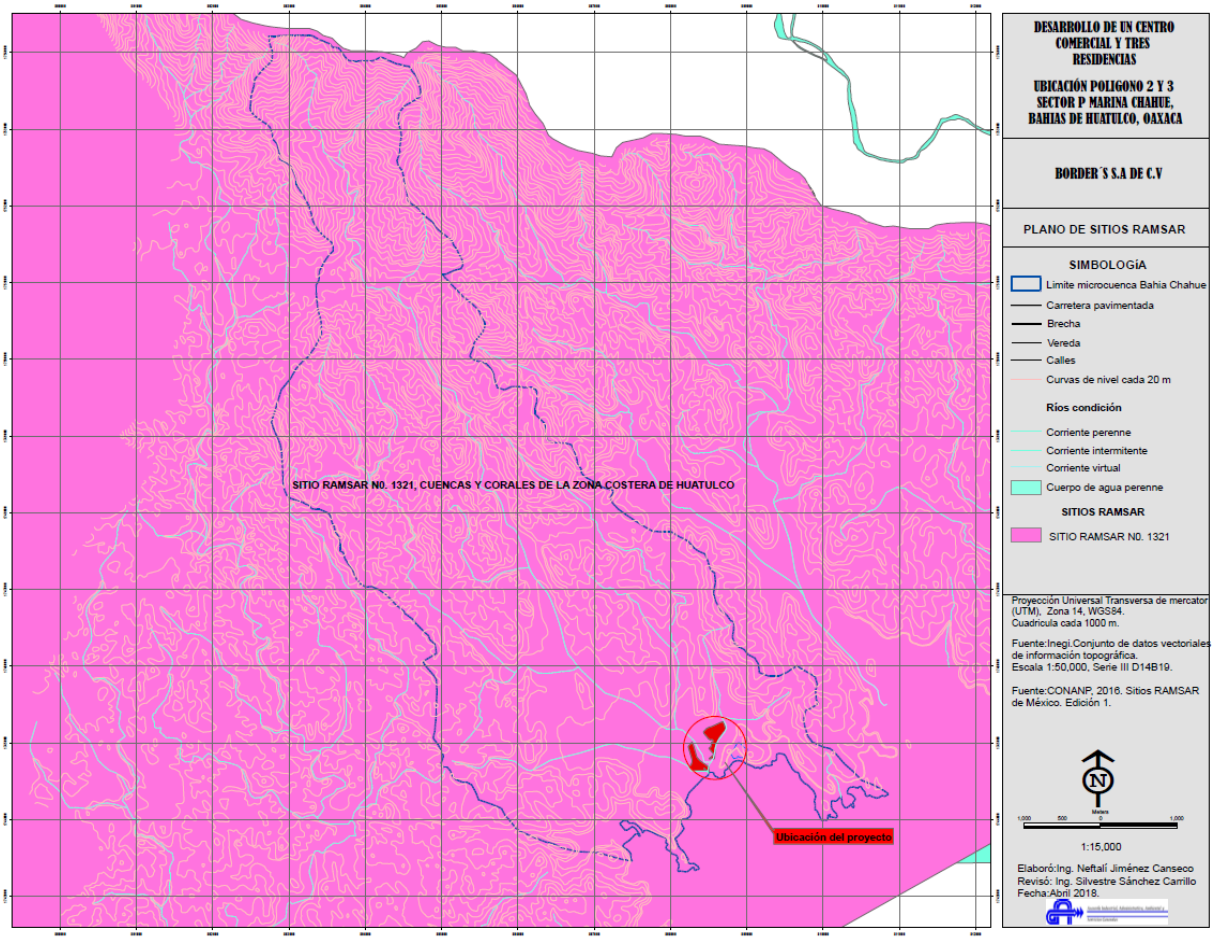


Figura III.1.10.6.1 Mapa de ubicación del área del proyecto dentro de SITIOS RAMSAR.

Es importante señalar que el proyecto no tendrá efectos directos ni indirectos sobre la zona de corales ni litorales, ya que este no interferirá con los escurrimientos de la cuenca, por lo que dentro del sitio del proyecto las obras de urbanización contemplan el encauzamiento del escurrimiento, además para no contravenir los objetivos del sitio RAMSAR, en el momento de preparación del sitio y construcción se prohibirá tirar objetos de escombro, piedras, restos de construcción y basura sobre el cauce del escurrimiento y en toda la superficie del proyecto con el objetivo de no afectar el arrecife de corales.

El sitio conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales. Comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano. Es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es

el caracol púrpura (Plicopurpura pansa) y la especie de coral Pocillopora eydouxi. Algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de manglar que son el hábitat de especies bajo protección especial según la legislación mexicana, y albergue temporal para poblaciones de aves neárticas migratorias. La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio. Desde 1984 una fracción del área ha sido destinada para el desarrollo de un megaproyecto turístico, y en 1998 otra porción fue decretada como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional. Así mismo, dentro de año 2002, se han establecido una serie políticas para el manejo sustentable y protección del territorio comprendido dentro de los bienes comunales de Santa María Huatulco.

Es importante señalar que el proyecto no tendrá efectos directos ni indirectos sobre la zona de corales ni litorales, ya que este no interferirá con los escurrimientos de la cuenca, por lo que dentro del sitio del proyecto las obras de urbanización contemplan el encauzamiento del escurrimiento, además para no contravenir los objetivos del sitio RAMSAR, en el momento de preparación del sitio y construcción se prohibirá tirar objetos de escombro, piedras, restos de construcción y basura sobre el cauce del escurrimiento y en toda la superficie del proyecto con el objetivo de no afectar el arrecife de corales.

III1.1.10.7 Zonas de protección de tortugas marinas

Es importante mencionar que la playa de la Bahía Chahué (Ubicada en el lado surponiente de la Poligonal 2, del predio) fue decretada como destino para uso de protección de la tortuga marina en una superficie de 1,509.11 m2, a favor del H. Ayuntamiento de Santa María Huatulco, el pasado **18 de mayo del 2015**, en el Diario Oficial de la Federación, por lo que el uso de la ZOFEMAT en ese zona es de protección de la Tortuga marina.

El proyecto, **no** realizará actividades ni obras dentro de la zona federal marítimo terrestre y se apegará a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación así como a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS). Así mismo, se considera en las medidas de mitigación del proyecto, acciones a favor de la protección de las tortugas marinas.

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

El área del proyecto "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL" se inicia primero delimitando la zona de influencia; tomando en consideración aspectos técnicos, normativos y de planeación, desde un eje de partida con el medio natural que abarca la Cuenca RH21B Cuenca R. Copalita y desde el Poblado de La Crucecita hasta el cauce del mismo Río Copalita, sin que se sobrepase la cota de 100 m.s.n.m; mientras que en el medio Socioeconómico se establece como área de influencia el Municipio de Santa María Huatulco.

Posteriormente se caracterizó y analizó el sistema ambiental tomando en cuenta la variabilidad, distribución y amplitud de los componentes del paisaje. Además, se identificaron los fenómenos ambientales que pudieran afectar el desarrollo del proyecto, como son: sismos, fallas geológicas y fenómenos hidrometeorológicos, en este contexto se logró tener una visión clara de las condiciones naturales que conforman el entorno de la zona, en donde se ubicará el proyecto; lo cual permitió efectuar una evaluación ambiental, con estimulaciones de desarrollo y/o deterioro.

La información que se obtuvo de la cartografía de INEGI, de fotografías aéreas y de trabajos realizados en campo, nos generan una referencia, de los **100,026.49 m²** que conforman la superficie de las poligonales 2 y 3 componentes del predio para el desarrollo del proyecto, que posee características de bajos relieves, ésta característica del relieve, con los numerosos escurrimientos de corto trayecto, serán los que drenen las aguas pluviales hacia el mar durante la temporada de lluvias; lo cual resulta favorable para las condiciones marinas, ya que asegura un menor aporte de sedimentos por su corto trayecto y porque el proyecto respetará el mismo trayecto de las corrientes y su vegetación circundante.

Con estas características se controlara, además, el proceso de generación de residuos que se produzcan durante la preparación del sitio y construcción, evitando su disposición dentro del predio o en el mar. Durante la etapa de operación, se tratará de mantener en buenas condiciones la red de drenaje que captará la totalidad de las aguas negras producidas; además, el servicio de recolección y disposición de los residuos sólidos se apegará de acuerdo a lo estipulado a BMO-FONATUR.

La vegetación en el predio, se compone por asociaciones de selva baja caducifolia (SBC), y asociaciones con vegetación secundaria; con algunas pequeñas áreas sin vegetación; en esas condiciones, nos muestran que el predio ha sido utilizado anteriormente, y que desde hace más de 30 años, este se destinaba para practicas agrícolas.

IV.1 Delimitación del área de estudio

.

Para evaluar las características naturales del área que circunda a la zona donde se ubicará al proyecto DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL", se tomó en consideración la ubicación de la propia zona de La Marina Chahue, con respecto a las demás Bahías que integran Huatulco; es decir, las rutas de acceso, parque vehicular existente, población fija de las localidades de Santa María Huatulco y La Crucecita; población flotante, índices de afluencia turística tanto Regional como Estatal, en términos geográficos el sitio en estudio se encuentra ubicado en el Sector "P" y ocupa como ya se ha dicho, las poligonales 2 y 3 que componen la superficie con un

área total de**100,026.49 m²**, de Marina Chahue de las Bahías de Huatulco, de la Jurisdicción del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.

El objetivo del desarrollo de este capítulo es proporcionar una caracterización del medio biótico y abiótico, mediante la descripción y análisis de forma integral los componentes del sistema ambiental, a través de la identificación de las condiciones ambientales y tendencias de desarrollo y deterioro presente en el área de estudio.

IV.2 Caracterización y Análisis del sistema ambiental

El Sistema Ambiental (**SA**), está caracterizado por la presencia de unidades ambientales homogéneas que presentan una heterogeneidad en su estructura y función que permiten la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, los cuales se encuentran delimitados por los criterios determinados por el investigador y de los objetivos planteados para la realización del proyecto, esto permite evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales derivados de la construcción del proyecto "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL", se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental que permita la realización de las obras y actividades para la construcción del proyecto y que permita la continuidad de los procesos ecológicos y sociales.

El proceso de identificación y delimitación del sistema ambiental se sujetó a los lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental expedido en México Distrito Federal, con fecha 16 de noviembre de 2012 por el director general de impacto y riesgo ambiental en su considerando séptimo de los criterios para delimitar un sistema ambiental, la cual considera adecuada una delimitación del sistema ambiental (SA) cuando se haya utilizado alguno de los siguientes criterios:

- ✓ Unidades de gestión ambiental
- ✓ Factores sociales
- ✓ Usos de suelo y tipo de vegetación
- ✓ Rasgos geomorfoedafologicos
- ✓ Cuenca y microcuenca
- ✓ Uso de suelo permitido por plan de desarrollo urbano
- ✓ La combinación de estos criterios.

Para la delimitación del sistema ambiental se utilizó específicamente la combinación de estos criterios, (uso de suelo y tipo de vegetación y factores sociales), realizando primeramente la localización en el terreno de los vértices el polígono del proyecto apoyados de gps, tomado lectura de las coordenadas en Datum: WGS84, Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), Elipsoide: GRS80 para su posterior proyección y sobre posición en capas de datos, en programas de sistema de información geográfica (SIG), así como una descripción ambiental en campo del sitio del proyecto, esta información se complementó con trabajo de gabinete el cual consistió principalmente en la utilización de la carta topográfica y conjunto de datos vectoriales de información topográfica con clave D14B19, serie III, escala 1:50,000 y datos temáticos de la carta D14-03 serie V escala 1 a 250,000 para posteriormente realizar el análisis en programas de sistema de información geográfica, que permite un manejo y sistematización adecuado de la información mediante capas de datos, lo que ayuda a realizar un análisis de la información.

Para la delimitación del sistema ambiental se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

1.- Se realizó la ubicación del trazo topográfico del polígono del proyecto sobre la carta topográfica y conjunto de datos vectoriales clave D14B19 serie III, escala 1: 50,000 del (INEGI), la poligonal se obtuvo del levantamiento topográfico del área del proyecto y del recorrido realizado en campo durante el cual se levantaron datos con GPS Garmin en Datum: WGS84, Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), Elipsoide: GRS80, considerando la zona UTM zona 14, la cual permitió tener una visión general de las cuestiones ambientales abióticas, la hidrología, curvas de nivel, morfología, uso del suelo, así como cuestiones sociales y de infraestructura asociada como localidades, vías de comunicación, líneas de conducción eléctrica de acuerdo a la tipología y simbología de INEGI.

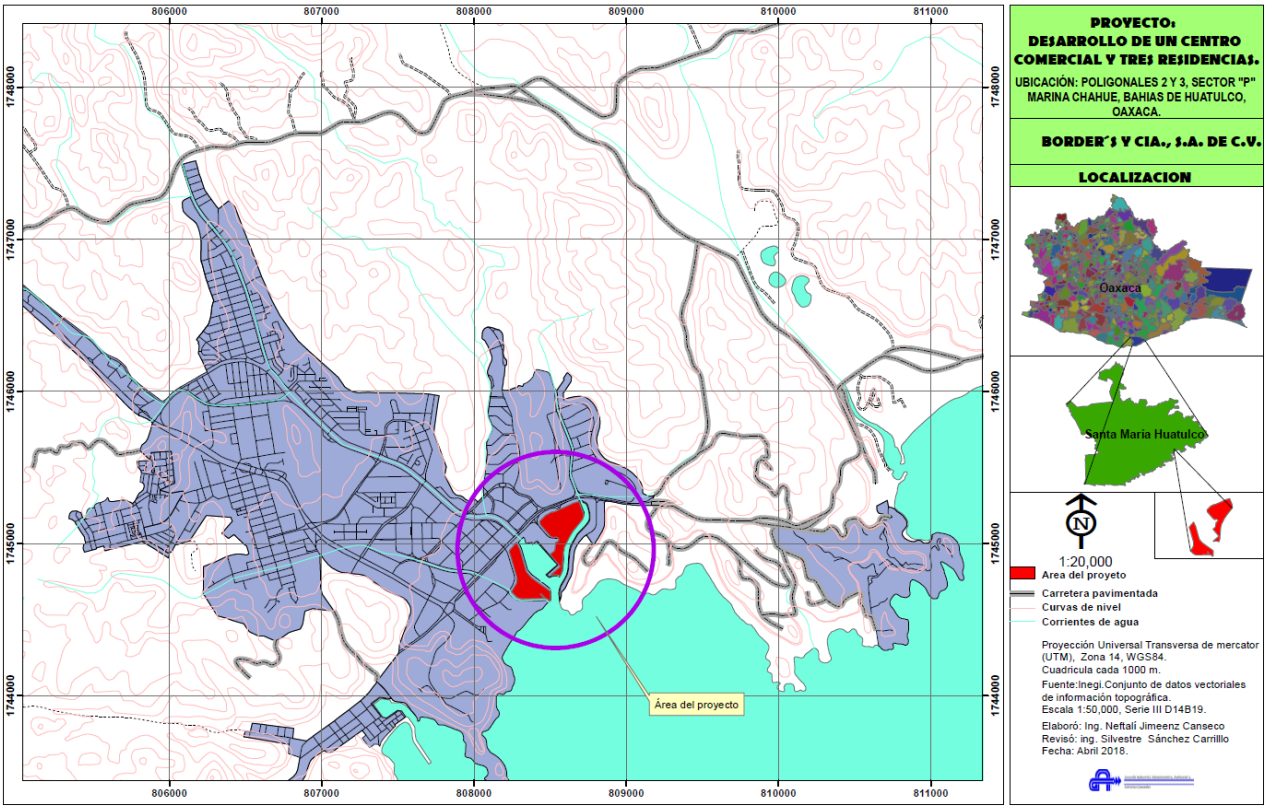


Figura. IV.2.1 Ubicación del sitio del proyecto sobre carta topográfica.

2.- A partir de la ubicación del polígono del proyecto en SIG, y de tener una visión general y con el fin de determinar la presencia de unidades ambientales homogéneas que permitiera realizar la delimitación del sistema ambiental se sobrepuso la capa de ubicación del proyecto en la capa de datos temáticos de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI serie V escala 1:250,00 con clave D14-03. De acuerdo a datos vectoriales de uso de suelo y vegetación de carta E14D-03 escala 1:250,000 serie V del INEGI, se pudo determinar que la vegetación (Selva mediana caducifolia) es un elemento que nos permitió delimitar el lado sur, lado norte, lado, este sistema ambiental, dado que este tipo de vegetación se encuentra delimitada por factores sociales y es un elemento homogéneo.

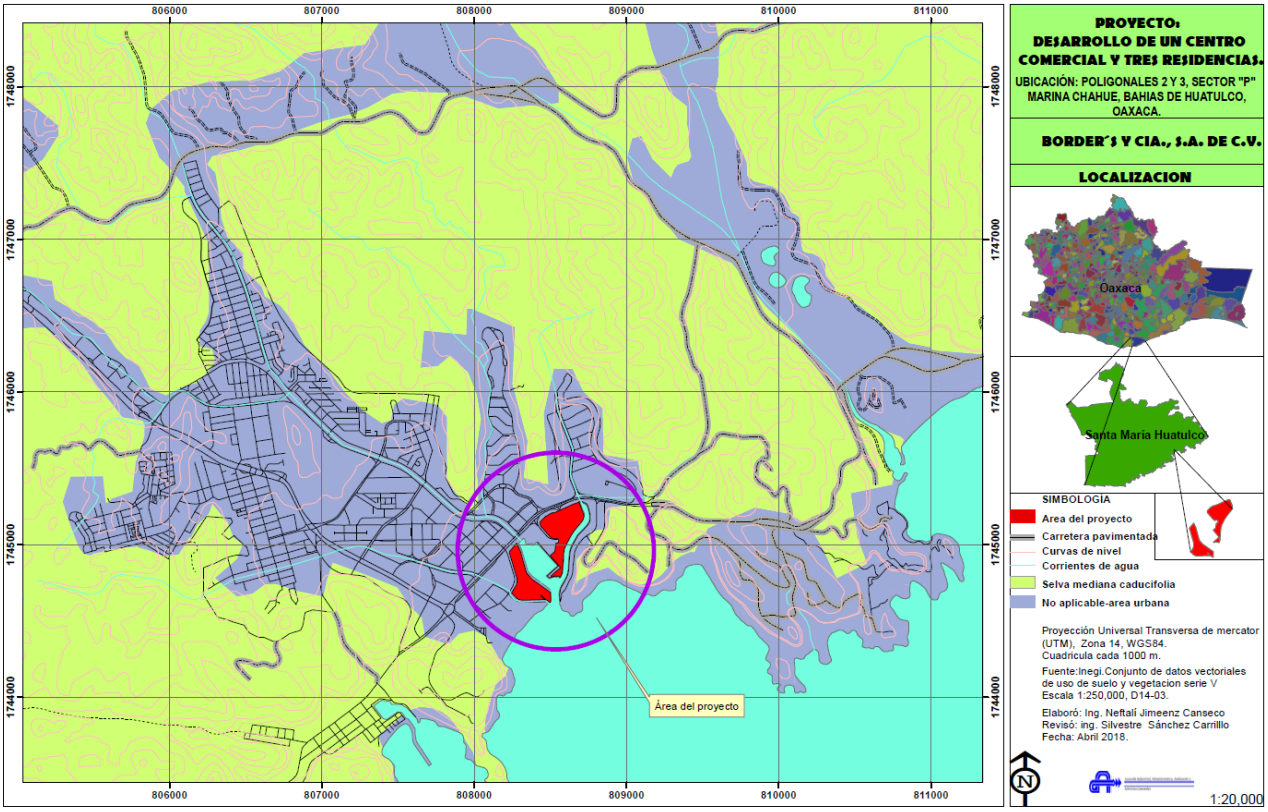


Figura. IV.2.2 Ubicación del sitio del proyecto sobre la capa temática vectorial de uso del suelo y vegetación (INEGI serie V).

3.- Otro parámetro que nos sirvió para la delimitación del sistema ambiental son los factores sociales es decir la parte norte se encuentra delimitado por el camino pavimentado N0. 200 y del lado este por un camino pavimentado que comunica con la carretera No 200 y la zona hotelera, para hacer esta delimitación se utilizó información de carta topográfica D14B19 serie III, escala 1: 50,000. Así mismo en la parte sur se delimito por el límite con el océano pacifico.

Así mismo en la parte oeste se encuentra delimitado por la zona urbana que es donde el proyecto también tiene impacto.

En este sentido utilizando estos parámetros, usos de suelo y vegetación, así como los parámetros de zona urbana y caminos se delimito el sistema ambiental del proyecto la cual presenta vegetación de selva baja mediana caducifolia de acuerdo a datos del inegi, delimitando una superficie de **1304.87 hectáreas.**

Con las curvas de nivel de los datos vectoriales de la carta D14B19 serie III, escala 1: 50,000, del Inegi y empleando el software ArcGis 10.3 se creó un modelo de elevación del terreno, el cual visualmente nos permite ubicar el sitio del proyecto en relación a la morfología del terreno por lo que en análisis visual se deduce que el sitio del proyecto se ubica en una ladera, entre los 10 y 150 metros sobre el nivel del mar.

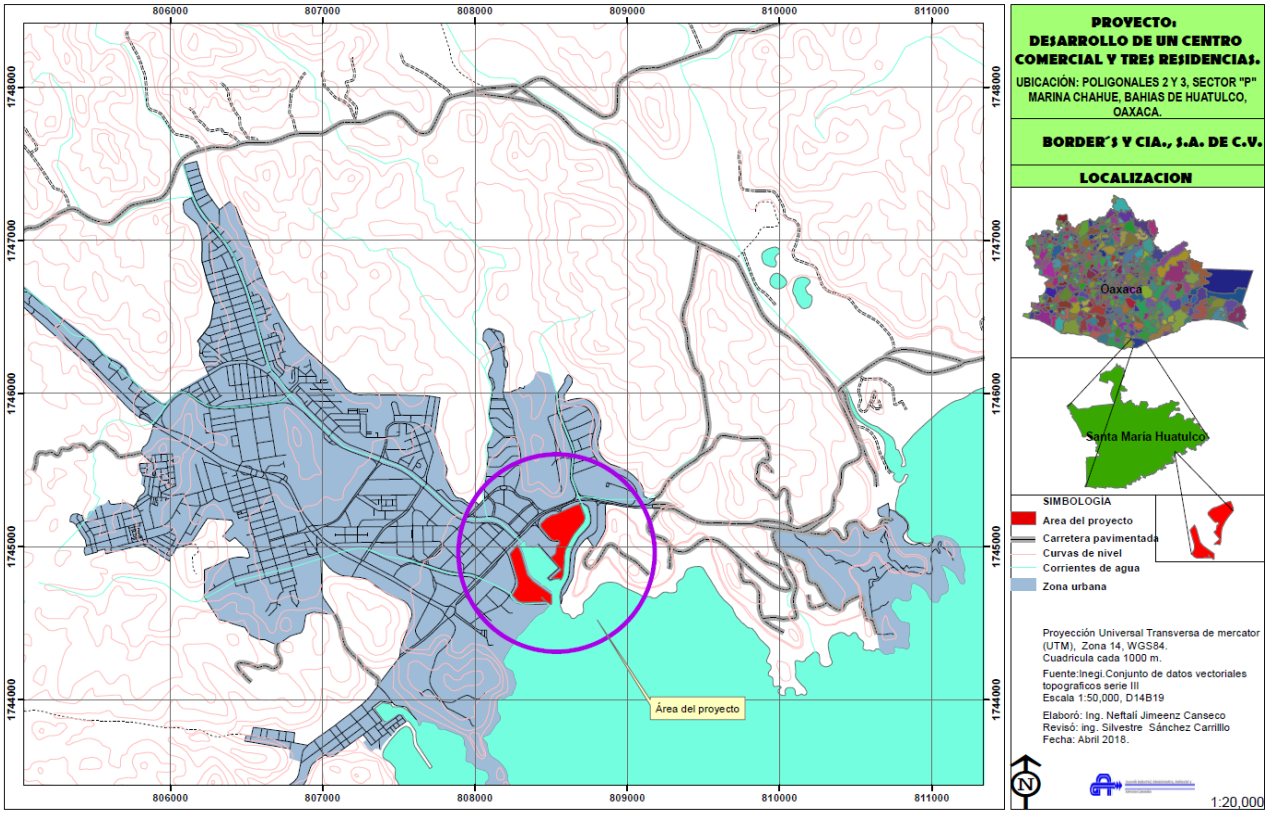


Figura IV.2.3 Ubicación del sitio del proyecto sobre factores sociales.

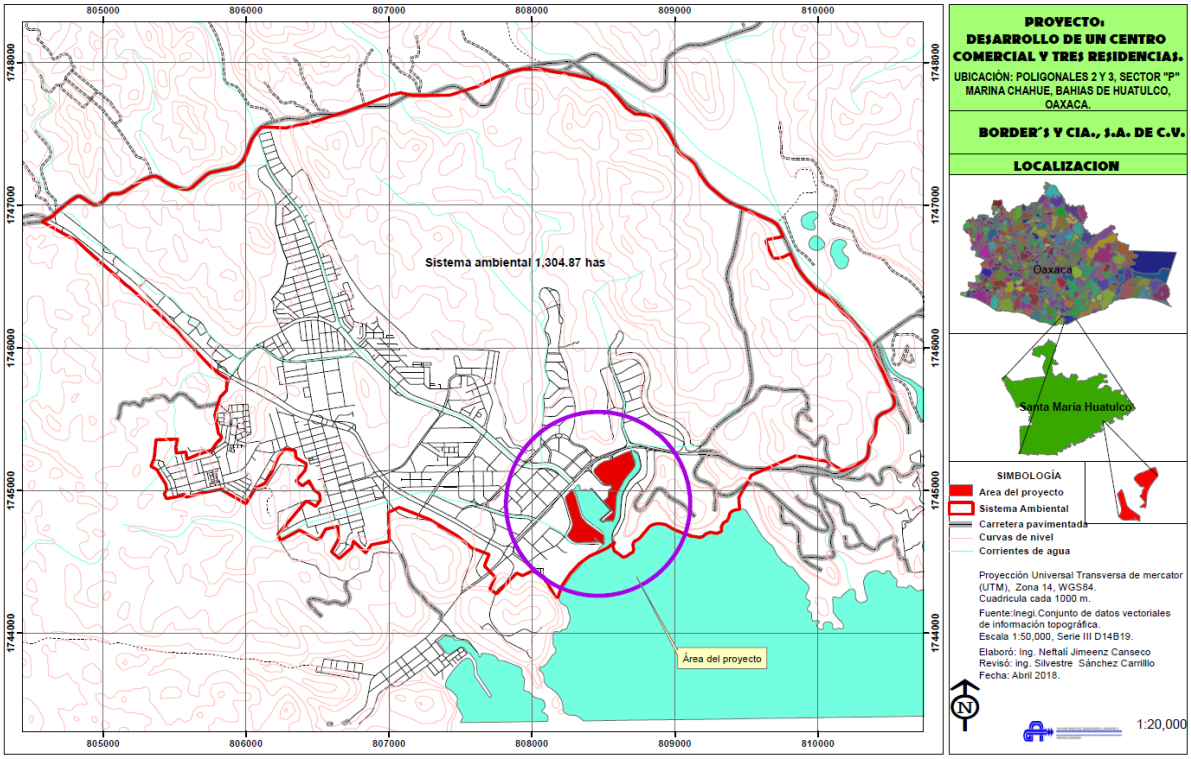


Figura IV.2.4. Mapa de delimitación de sistema ambiental.

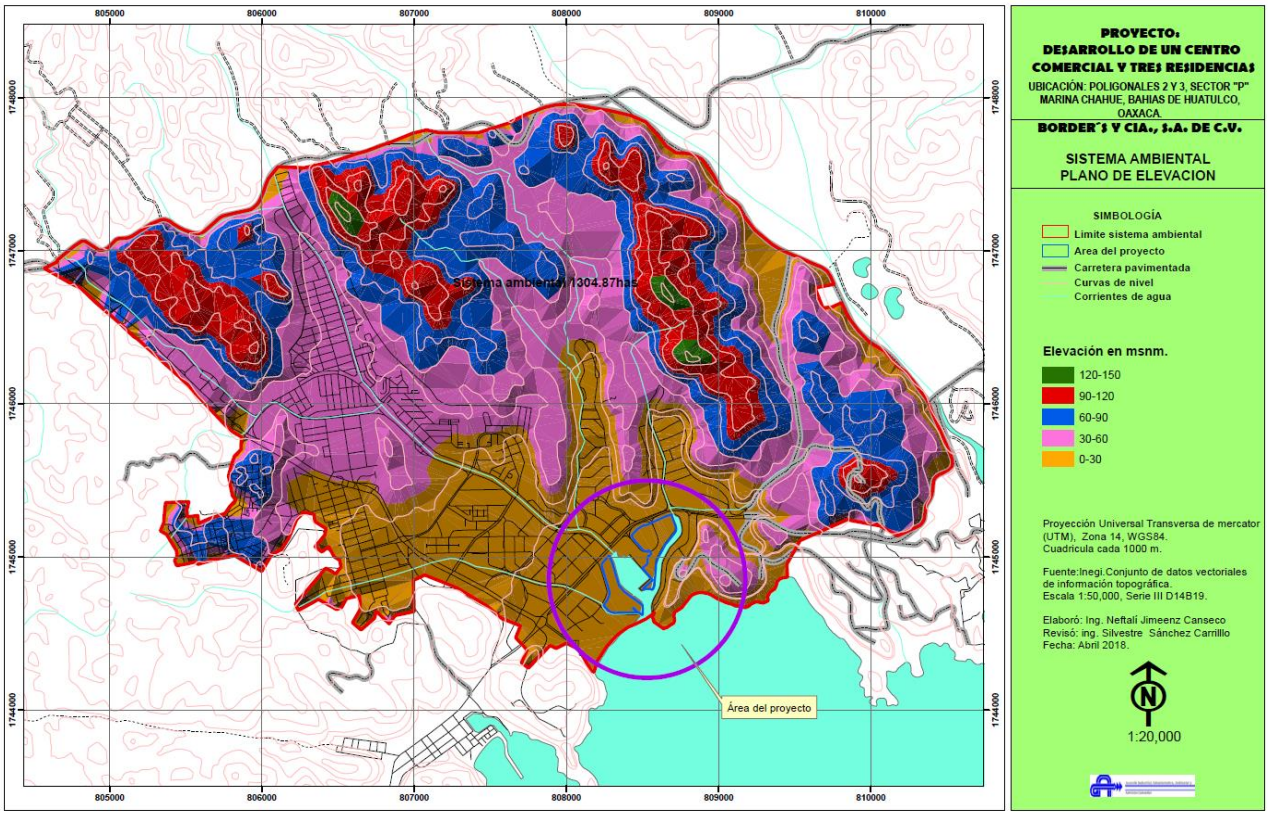


Figura IV.2.5. Ubicación del sistema ambiental en el modelo digital de elevación.

IV.2.1 Aspectos abióticos

Una vez concluido con la delimitación del sistema ambiental, el paso siguiente es la descripción de sus componentes tanto bióticos como abióticos y socioeconómicos, realizar esta descripción nos permite señalar los procesos de deterioro ambiental, así como de desarrollo social, que resultaran de la implementación del proyecto.

IV.2.1.1 Clima

De los factores físicos que forman el medio ambiente (clima, vegetación natural, relieve, suelo, etc.), el clima es el más importante, ya que actúa sobre los demás modificándolos, de tal manera que grandes áreas con clima semejante pueden tener enorme parecido en cuanto a vegetación y suelo. El tiempo, por otra parte, es el objeto de estudio de la meteorología y puede ser considerado como el "estado específico de los diversos elementos atmosféricos, como radiación, humedad, presión, viento, y temperatura, en un momento determinado". El clima se define como el "sumario estadístico, o promedio de los elementos meteorológicos individuales, a través de un número dado de años".

Algunos autores definen al clima como el "sumario estadístico, o promedio de los elementos meteorológicos individuales, a través de un número dado de años". Y los elementos meteorológicos o atmosféricos son: radiación, humedad, presión, viento, y temperatura, que definen el tiempo en un momento determinado (INEGI, 2005).

El clima es un estado medio de las variables condiciones dinámicas del aire que controlan el tiempo. Es decir, el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado y comprende todos los extremos y todas las variaciones (García, 1989).

De acuerdo con García (1988), el clima de la región es Aw_0 (w) igw" que se describe como cálido subhúmedo, con régimen de lluvias de verano e invierno seco, el más seco de los subhúmedos, con poca oscilación térmica y máximo de temperatura antes del solsticio de verano. Para el análisis del clima de las Bahías de Huatulco se utilizaron los datos de las estaciones meteorológicas de San Pedro Pochutla (20-073) y la de Puerto Ángel (20-074); ambas se encuentran entre los 15º y 16º de latitud Norte), a menos de 200 m de altitud y bajo la influencia de las aguas frías del Océano Pacífico. La ubicación de estas estaciones meteorológicas de presentan en la Tabla IV.2.1.1.1.

TABLA IV.2.1.1.1 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS CERCANAS.

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Pochutla (20-073)	15º 45' N	96º 29' W	160 msnm
Puerto Ángel (20-74)	15º 40' N	96º 31' W	43 msnm

El 47% de la superficie del estado presenta clima cálido subhúmedo que se localiza en toda la zona costera y hacia el este, el 22% presenta clima cálido húmedo localizado principalmente en la región norte, el 16% presenta clima templado húmedo en las partes altas orientales de los cerros Volcán Prieto y Humo Grande, el 11% presenta clima seco y semiseco en la región centro sur y noroeste, el restante 4% presenta clima templado subhúmedo hacia el sur y noroeste del estado en zonas con altitudes entre 2 000 y 3 000 metros.

Como se puede apreciar en la figura IV.2.1.1.1, específicamente, el tipo de clima prevaleciente en la zona donde se llevará a cabo el proyecto, corresponde a Aw0(w), cálido subhúmedo que de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García corresponde a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, presentándose lluvias invernales menores a 0.5 mm.

IV.2.1.2 Temperatura y Precipitación

Temperatura

El régimen de temperaturas en esta zona es muy cálido, ya que la temperatura media anual supera los 26° C y la media mensual del mes más frío, se encuentra por arriba de los 18° C, como se observa en la Tabla siguiente.

TABLA IV.2.1.2.1 CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS

ESTACIÓN	TMA	TMM (MES MÁS CALIDO)	TMM (MES MÁS FRÍO)	DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE TEMPERATURA
Pochutla (20-073)	26.4º C	28.0º C	25.0º C	Muy cálido
Puerto Ángel (20-074)	28.0º C	28.9º C	27.2º C	Muy cálido

La Temperatura Media Mensual del mes más cálido, alcanza hasta 28º C y se registra en mayo, antes del solsticio de verano, por lo que la marcha anual de la temperatura se califica como tipo Ganges. La Temperatura Media Mensual del mes más frío se presenta en enero y no es inferior a los 25° C.

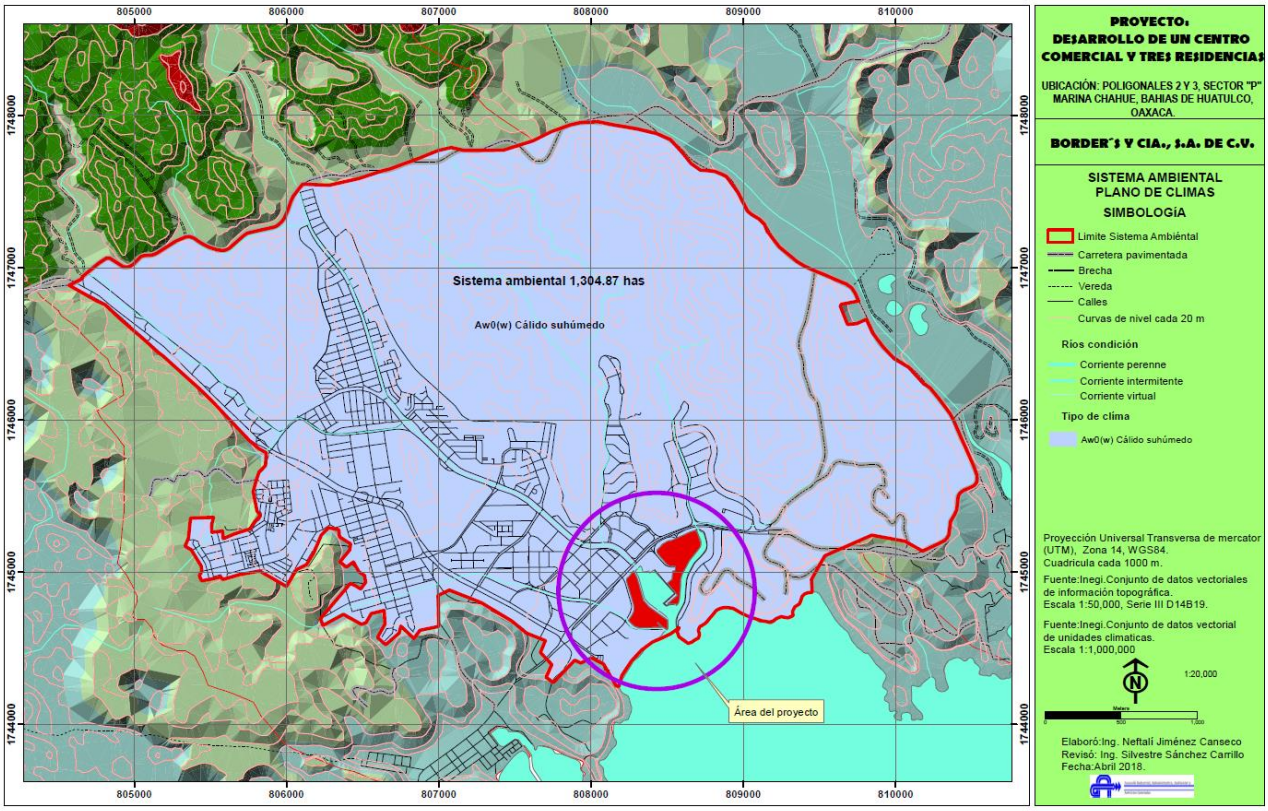


Figura IV.2.1.1.1 Mapa de climas del Sistema Ambiental.

La diferencia entre la Temperatura Media mensual más alta y la más baja, determinan el valor de la oscilación térmica de las estaciones de análisis; en ambos casos se tiene un resultado inferior a 5° C, por lo que el clima regional se califica como isotermal. En cuanto a la precipitación, el régimen de lluvias es de verano, debido a que la precipitación del mes más húmedo en la mitad caliente del año, es diez veces o más, la precipitación del mes más seco.

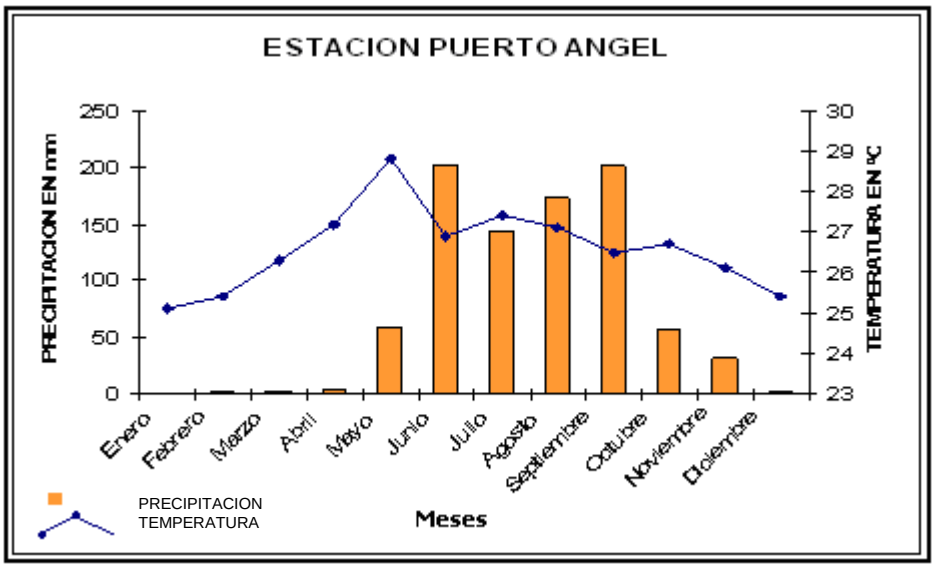
TABLA IV.2.1.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIÓN

ESTACIÓN	PA	P (MES MAS LLUVIOSO)	P (MES MAS SECO)	P/T	DESCRIPCIÓN
Pochutla (20-073)	934.7mm	251.5 mm	0.0 mm	35.3	Subhúmedo, el más seco de los subhúmedos.
Puerto Ángel (20-74)	905.5mm	250.6 mm	0.8 mm	32.3	Subhúmedo, el más seco de los subhúmedos.

PA = precipitación anual; P = precipitación; P/T= Precipitación / Temperatura; Fuente: García, 1988.

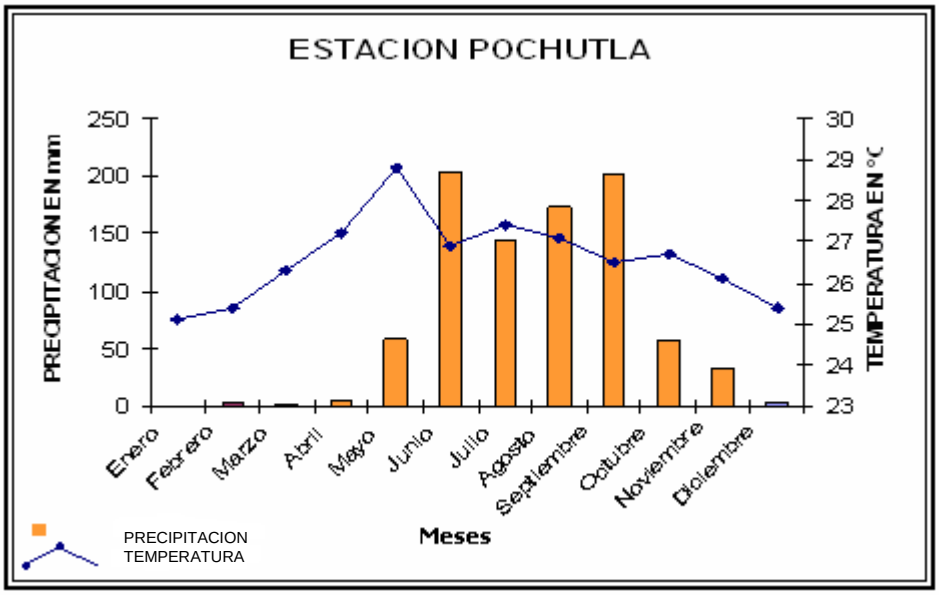
El área se encuentra bajo la influencia de la zona intertropical de convergencia, lo cual determina que la época de lluvias sea de junio a septiembre, y es en esta época cuando se recibe el 88% de la lluvia anual, sin embargo, en el mes de julio hay un marcado decremento en las mismas, las cuales se incrementan en el mes de agosto, alcanzando su máximo en septiembre, mes en el que se recibe la influencia ciclónica.

En su trayectoria muchos ciclones pasan cerca de las costas de Oaxaca, lo cual produce lluvias torrenciales. El estiaje se presenta en los meses de noviembre a abril, en las figuras IV.2.1.2.1 y IV.2.1.2.2, se presentan las gráficas Ombrotérmicas de las estaciones mencionadas, en donde se observa el comportamiento a lo largo del año, de las variables temperatura y precipitación.



Fuente: García 1988

FIGURA IV.2.1.2.1 GRÁFICA OMBROTÉRMICA DE PUERTO ÁNGEL



Fuente: García 1988

FIGURA IV.2.1.2.2 GRÁFICA OMBROTÉRMICA DE SAN PEDRO POCHUTLA

Precipitación

La precipitación total anual aproximada en al región es de 1,000 mm con una media anual de 940 mm y una máxima en 24 horas de 225 mm, se caracteriza por lluvias torrenciales y de corta duración debida a la acción de ciclones.

El área se encuentra bajo la influencia de la zona intertropical de convergencia, lo cual justifica que la época de lluvias sea de junio a septiembre y es en esta época cuando se recibe el 97% de la lluvia anual, sin embargo, en el mes de julio hay un marcado decremento en las mismas, las cuales se incrementan en el mes de agosto, alcanzando su máximo en septiembre, mes en el que se recibe la influencia ciclónica que provoca a dicho aumento. En su trayectoria, muchos ciclones pasan cerca de las costas de Oaxaca, lo cual produce lluvias torrenciales ocasionando un incremento a la humedad.

En la región, existen dos estaciones meteorológicas en las que se tienen registrados datos de temperatura, precipitación y evaporación potencial; a continuación, se presenta una tabla donde se resumen los valores recopilados en el Servicio Meteorológico Nacional para Puerto Ángel Y Santa María Huatulco hasta el año de 2017.

TABLA IV.2.1.2.3 RESUMEN DE INFORMACIÓN CLIMATOLÓGICA

Mes	Temperatura (ºC)	Precipitación (mm)	Evaporación (mm)	Diferencia Precip-Evap.
Enero	27.8	0.0	153.4	-153.4
Febrero	28.0	0.0	145.8	-145.8
Marzo	28.7	22.7	207.5	-184.8
Abril	29.1	0.0	182.0	-182.0
Mayo	29.1	18.0	160.5	-142.5
Junio	29.0	251.2	125.7	+125.5
Julio	28.6	128.5	148.5	+20.0
Agosto	28.5	114.1	170.9	-56.8
Septiembre	28.1	183.8	116.5	+67.3
Octubre	28.4	1.2	64.2	-63.0
Noviembre	28.2	0.0	138.1	-138.1
Diciembre	26.6	0.0	149.2	-149.2
Media anual	28.3	65.4	146.9	-81.5

Variables climatológicas para las estaciones Puerto Ángel y Santa María Huatulco (promedios anuales), Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (promedios hasta el año de 2017)

IV.2.1.3 Vientos dominantes.

Los vientos dominantes en la zona del oeste, suroeste y sur durante la primavera y el verano son de suroeste debido al desplazamiento de la zona intertropical de convergencia hacia el norte, lo que trae como consecuencia las lluvias en verano y parte de otoño, época que es cuando se presenta mayor cantidad de ciclones lo que acentúa el movimiento e intensidad de los vientos.

Entre noviembre y febrero los vientos denominados "nortes", alcanzan una velocidad de 26 km/hr en promedio, que se reduce en los meses de febrero, marzo y abril a 16 km/hr. Estos vientos se modifican en la costa hacia el Noroeste y tiene influencia decisiva en el fenómeno de urgencias; debido a que son fríos y provienen del Golfo de México, cuando atraviesan el Istmo de Tehuantepec, que conforma un paso bajo y angosto, entran en contacto con masas de aire cálido y se transforman en vientos de descenso de cierta violencia. Su origen está relacionado con la invasión de anticiclones provenientes de las llanuras estadounidenses y se conocen con el nombre de Tehuantepecanos, su incidencia es mayor hacia el invierno y pueden sentirse a varios kilómetros hacia el sur. Para el área de estudio se reportan vientos dominantes del Oeste durante todo el año, con una intensidad de 4 en la escala de Beafort, lo que corresponde a una velocidad promedio de 5.5. y 7.9 m/seg.

En el invierno la Zona Intertropical de Convergencia se desplaza hacia el sur y las bajas aguas que tocan las costas son relativamente frías, los vientos llegan con baja humedad, lo que provoca un descenso importante de la precipitación. El abatimiento de la humedad, provoca a su vez un incremento de la temperatura hacia principios del invierno. Durante los meses de febrero a noviembre, los vientos denominados "Nortes" alcanzan una velocidad promedio de 26.0 km/h.

IV.2.1.4 Ciclones y 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 su intensidad de sus vientos en:

a. **Ciclón tropical**. Sistema formado por nubes con movimiento definido con vientos máximos sostenidos menores de 60 km/h. está considerado un ciclón tropical en fase formativa.

b. **Tormenta tropical**. Sistema formado por nubes con movimiento definido, cuyos vientos máximos sostenidos varían entre 61 y 120 km/h.

c. **Huracán**. Es un ciclón tropical de intensidad máxima en donde los vientos máximos alcanzan y superan 120 km/h. han llegado a medirse hasta 250km/h en los vientos de los huracanes más violentos. Tienen un núcleo definidos de presión en superficie muy baja, que puede ser inferior a 930 hPa. Un huracán se forma a partir de una tormenta tropical, cuando el viento cerca de la superficie supera los 120 km/h. la energía que requiere para mantener su actividad proviene de la liberación de calor que se produce en el proceso de condensación del vapor de agua que se evapora desde la superficie del océano, formando nubosidad e intensa precipitación.

A los sitios donde se generan los huracanes se les conoce como zonas ciclógenas, existen ocho en nuestro planeta y cada una de estas puede tener varias regiones matrices. Los huracanes que afectan directa e indirectamente el territorio Oaxaqueño tienen cuatro regiones matrices (origen), donde aparecen con distintos grados de intensidad, la cual va creciendo conforme progresa la

temporada. A partir, de la segunda quincena de mayo a la primera quincena de noviembre, siendo más potentes los meteoros finales.

Los ciclones tropicales que se forma en la zona son considerados para el estado de Oaxaca, ya que genera inundaciones pluviales, fluviales, deslaves y derrumbes.

En verano el territorio oaxaqueño suele ser afectado por la acción de los vientos de alta velocidad, que provocan tormentas tropicales llamadas ciclones y cuya dirección suele ser este-noreste, oeste-sureste o bien oeste-este o sureste- noroeste. El puerto de Huatulco y consecuentemente la jurisdicción del Municipio de Santa María Huatulco, se encuentran dentro de la región ciclogénita del Golfo de Tehuantepec, por lo cual únicamente han sido afectados por tormentas tropicales. Conforme a los datos registrados en el Atlas Nacional de Riesgo y a la información proporcionada por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de ciclones tropicales ocurridos en el Océano Atlántico desde el año 1851 y para el caso de los sucedidos en el Océano Pacífico, a partir del año 1949, nos permite observar que los ciclones tropicales que han afectado al estado de Oaxaca en condiciones de huracán y por su grado de afectación, son seis: Calvin, Pauline, Iris, Stan, Rick y Carlota. Estos afectaron principalmente la región del Istmo y la Costa.

Para el caso particular del municipio de Santa María, Huatulco, los ciclones tropicales que representaron directamente una afectación a su territorio por su cercanía o paso directo se presentan en la Tabla IV.2.1.4.1

El paso de los huracanes y ciclones por las costas del Estado, puede originar precipitaciones intensas en la zona por periodos cortos. La zona costera y principalmente el propio Istmo de Tehuantepec; y el conjunto de comunidades del Estado de Chiapas; quedan comprendidas en la principal formación de tormentas tropicales. La densidad promedio de perturbaciones tropicales es la más grande del mundo (Reyes y Mejía, 1991 en Lluch-Cota *et al.*, 1997). En esta área el comportamiento de los huracanes es viajar hacia el oeste alejándose de México o seguir una trayectoria paralela a la costa del Pacífico mexicano, penetrando en ocasiones a tierra. La temporada de huracanes da principio en el mes mayo y termina hacia mediados del mes de noviembre. Los meses con mayor frecuencia de huracanes son agosto y septiembre (Reyes y Mejía, 1991 en Lluch-Cota *et al.*, *op. cit.*).

TABLA IV.2.1.4.1 FENÓMENOS METEOROLÓGICOS REGISTRADOS DE 1960 A 2018

TIPO	NOMBRE	INCIDENCIA
T. tropical	Fernanda	02 / IX / 1960
T. tropical	Estelle	29 / IX / 1960
Huracán	Liza	14 / VII / 1961
T. tropical	Ava	01 / VII / 1969
T. tropical	Glenda	06 / IX / 1969
T. tropical	Orlene	21 / IX / 1974
T. tropical	Calvin	26 / VII / 1993
T. tropical	Cristina	13 / VII / 1996
T. tropical	Olaf	26 / IX / 1997

Huracán Pauline**	8 / X / 1997
Huracán Rick	9 / XI / 1997
Huracán Lester	17 / X / 1998
Huracán Larry**	12/ X / 2003
Remanentes del CICLÓN "ARLENE" **	30 DE JUNIO DE 2011
TORMENTA TROPICAL 4**	1 DE JULIO DE 2011
TORMENTAS TROPICALES Nos. 7 y 8 **	14 AL 18 DE JULIO DE 2011
TORMENTA TROPICAL "DORA" **	19 DE JULIO 2011
TORMENTA TROPICAL "BÁRBARA" **	DEL 29 DE MAYO DE 2013
CICLON TROPICAL "COSME" **	21 de JUNIO DE 2013
TORMENTA TROPICAL "MANUEL" **	14 DE SEPT. DE 2013
HURACAN "INGRID" **	14 DE SEPT. DE 2013
TORMENTA TROPICAL "BORIS" **	02 DE JUNIO DE 2014
TORMENTA TROPICAL "ADRIAN" **	09 DE MAYO DE 2017
TORMENTA TROPICAL "CARLOTTA" **	15 DE JUNIO 2018

** AFECTO ZONAS ALEDAÑAS Y DIRECTAS DE BAHIAS DE HUATULCO

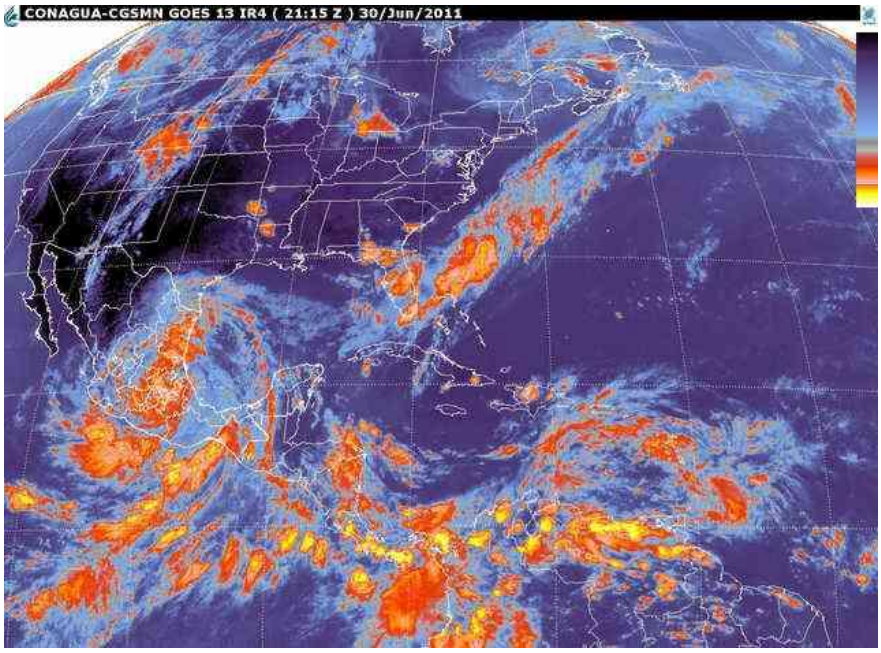


FIGURA **IV.2.1.4.1** Imagen satelital del ciclón "ARLENE" del 30 de Junio de 2011, que afectó el sitio de interés.

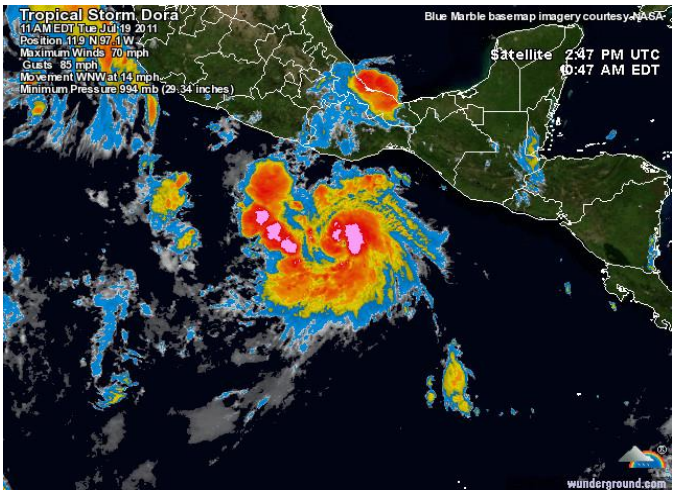


FIGURA **IV.2.1.4.2** Imagen de la tormenta tropical "Dora" del 19 de julio de 2011, que causó afectaciones en el sitio de interés.

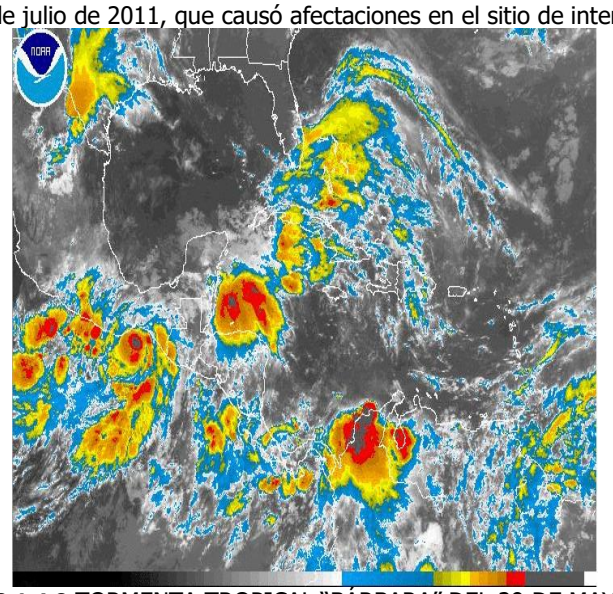


FIGURA **IV.2.1.4.3** TORMENTA TROPICAL "BÁRBARA" DEL 29 DE MAYO DE 2013 AFECTO EL SITIO DE INTERES.

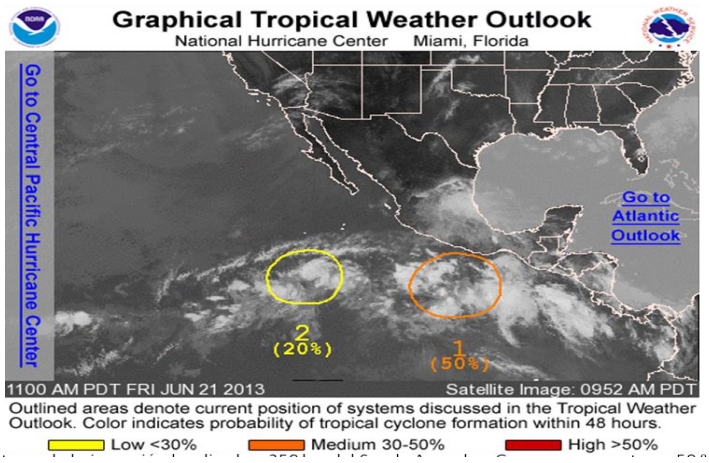


FIGURA **IV.2.1.4.4** CICLON TROPICAL "COSME" DEL 21 DE JUNIO DE 2013

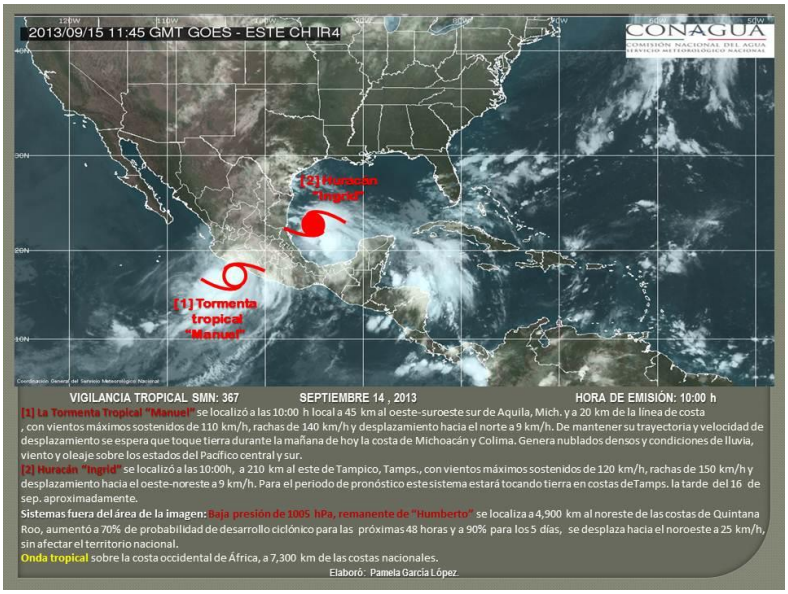


FIGURA **IV.2.1.4.5** TORMENTA TROPICAL "MANUEL" Y HURACAN "INGRID" QUE AFECTARON DIRECTAMENTE EL SITIO DE INTERES, PARA EL PROYECTO. (EL 14 DE SEPT. DE 2013)

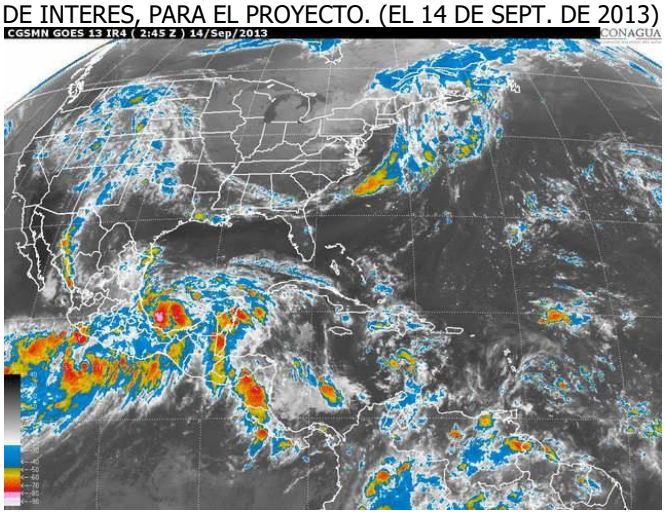


FIGURA **IV.2.1.4.6** TORMENTA TROPICAL "MANUEL" Y HURACAN "INGRID". (14 SEPT. 2013).



FIGURA IV.2.1.4.7 TORMENTA TROPICAL "ADRIAN" DEL 9 DE MAYO DE 2017

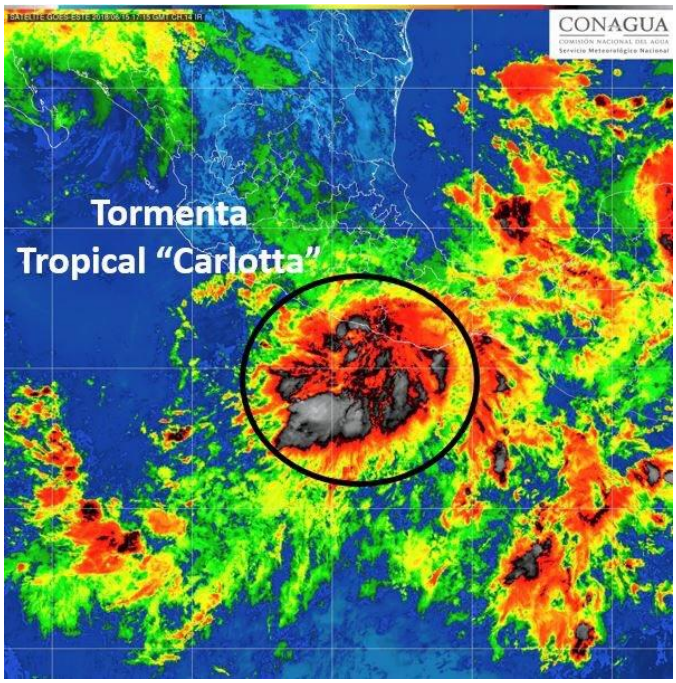


FIGURA **IV.2.1.4.8** TORMENTA TROPICAL "CARLOTTA"
DEL 15 DE JUNIO DE 2018

La temporada de huracanes en el **Pacífico de 2018** será un evento en el ciclo anual de formación de ciclones tropicales. La temporada iniciará oficialmente el 15 de mayo en el Pacífico oriental e iniciará 1 de junio en el Pacífico central, estos finalizarán el 30 de noviembre de 2018. Estas fechas delimitan convencionalmente el período de cada año cuando la mayor parte de ciclones tropicales se forman en el océano Pacífico. Sin embargo, la formación de ciclones tropicales es posible en cualquier tiempo.

Océano Pacífico Nororiental	
Aletta *	Miriam
Bud *	Norman
Carlotta *	Olivia
Daniel	Paul
Emilia	Rosa
Fabio	Sergio
Gilma	Tara
Hector	Vicente
Ileana	Willa
John	Xavier
Kristy	Yolanda
Lane	Zeke
Abarca del 15 de mayo al 30 de noviembre	

TABLA **IV.2.1.4.2 TEMPORADA DE HURACANES 2018**

Nubosidad e insolación

La distribución de la radiación solar durante el año está influenciada por la posición del sol en la bóveda celeste; los máximos de energía se reciben en los meses de abril a junio, lo que coincide con el desplazamiento del sol; esto se traduce en días más largos con un valor creciente de energía.

Los valores máximos de radiación son de 525 cal/cm^2/día (meses de abril a junio), a partir de julio los valores decrecen paulatinamente, hasta llegar a valores mínimos en los meses de diciembre y enero, con valores de 400 cal/cm^2/día.

TABLA **IV.2.1.4.3** RADIACION SOLAR EN EL SITIO DE INTERÉS.

Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media anual
400	450	500	525	525	525	500	500	475	450	452	400	475.12

La brisa diurna tiene dirección SE y SW, una de las características de la zona del Pacifico es la presencia de ciclones, que posteriormente se convierten en huracanes, por lo que llegan precipitaciones significativas derivadas de las tormentas tropicales que se presenta en el Estado de Oaxaca. La misma diferencia latitudinal de presión y temperatura entre la planicie y la zona de montañas y lomerío, origina un suave movimiento de los vientos en dirección Sureste – noroeste, durante el día y en sentido contrario por drenaje de aire frio durante la noche, principalmente durante la época invernal.

IV.2.1.5 Sismicidad.

La Sismicidad de la zona, como la del todo territorio nacional se debe principalmente a la actividad de las placas tectónicas y fallas geológicas, las primeras son la de Cocos, la Del Pacífico, Norte América y la llamada Caribe, en el caso de las segundas se conocen La Trinchera Mesoamericana, que separa a las placas de Norteamérica y Cocos; frente a las costas del Pacífico, desde Nayarit hasta Chiapas, la de Motagua Polochic, que marca el desplazamiento entre las placas del Caribe y de Norteamérica. Por todo lo anterior, en todos estos tipos de fracturas o fallas entre placas e intraplacas se presenta un importante número de eventos sísmicos, con diferentes epicentros concentrados, de acuerdo a su intensidad en regiones definidas.

La zona del proyecto, está considerada como una zona de **BAJO** potencial sísmico con epicentros de baja intensidad (menores de 6º DE INTENSIDAD) rodeada de epicentros de **ALTA** intensidad donde han ocurrido daños serios a distancias que varían desde los 80 a 600 kilómetros entre Ciudades como la de SANTA MARÍA HUATULCO, algunas del Estado de Chiapas y Frontera con Guatemala, respectivamente, **PRESENTANDOSE EN DICHAS ZONAS, SISMOS DESTRUCTIVOS**, de acuerdo a la información de la Dirección de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, en su publicación Atlas Nacional de Riesgo donde se mencionan además de los anteriores, otros en los límites con los Estados de Veracruz y Chiapas, **PARTICULARMENTE EN LA ZONA DEL ISTMO DE TEHUANTEPE, COMO SALINA CRUZ Y JUCHITAN, OAXACA, EN DONDE SE DIO UN TERREMOTO DE 8.2 GRADOS DE INTENSIDAD, APENAS EL PASADO DIA 7 DE SEPTIEMBRE DE 2017;** Debido a la situación sísmica de la zona, en el diseño y construcción de las Instalaciones **DEL PROYECTO "DESARROLLO PLAZA COMERCIAL Y**

HABITACIONAL", en lo referente a la obra civil, estructuras y principalmente tuberías y edificaciones; **se considerarán LOS FACTORES SISMICOS (Z) de la Figura IV.2.4.1.**

En algunas partes de la costa mexicana, como ciertas zonas de Oaxaca y Guerrero, por ejemplo, los grandes sismos parecen repetirse aproximadamente cada 35 ò 40 años; este parece ser el lapso necesario para acumular suficiente energía capaz de generar un gran sismo (Suárez y Jiménez, 1988).

De acuerdo a lo mencionado con anterioridad, la zona de mayor incidencia está en la costa, entre los distritos de Jamiltepec y Juquilla; sin embargo, habitualmente los epicentros de los temblores se localizan en el Océano Pacifico, frente a casi toda costa y principalmente en la región de Pinotepa Nacional bajo la Sierra Madre de Oaxaca y el Istmo de Tehuantepec, en la zona que comprende desde la Sierra Mazateca hasta la región de Zongolica, en Veracruz (Álvarez, 1981).
El movimiento relativo entre la placa de cocos y la placa Norteamericana, sobre la cual yace México, no es constante e interrumpido sino que se lleva a cabo en deslizamientos súbitos y episódicos de la zona de contacto. Cada vez que se acumula energía suficiente en cierto segmento de la falla ocurre un desplazamiento que puede llegar a ser del orden de uno a tres metros, originando así un terremoto.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

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.

Las 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 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. Es en ésta última zona, en donde se localiza el área del proyecto.

En algunas partes de la costa mexicana, como ciertas zonas de Oaxaca y Guerrero, por ejemplo, los grandes sismos parecen repetirse aproximadamente cada 35 ò 40 años; este parece ser el lapso necesario para acumular suficiente energía capaz de generar un gran sismo (Suárez y Jiménez, 1988).

De acuerdo al mapa de las regiones sísmicas de la República Mexicana **Figura IV.2.1.5.1** el estado de Oaxaca se encuentra dentro de la zona denominada "Sísmica" (D); (García y Falcón, 1989); por lo cual, en el estado de Oaxaca los temblores son frecuentes, variando su intensidad entre 1 y 8 grados de intensidad, y esporádicamente se presentan algunos de intensidad mayor, de tipo oscilatorio y trepidatorio.

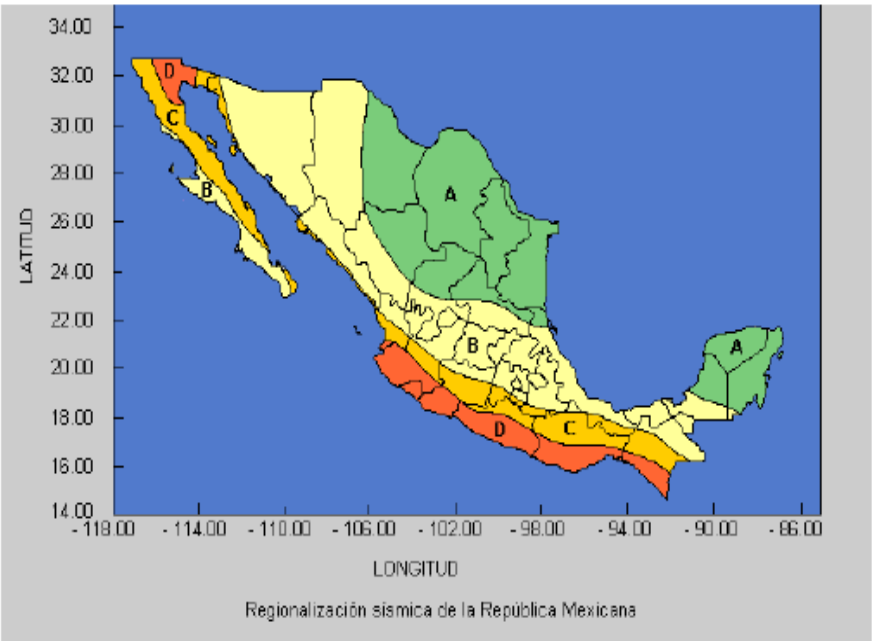


Figura IV.2.1.5.1 ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA

Zona Sismica	Coeficiente Sismico
A	0.1875
B	0.375
C	0.75
D	1.0

TABLA IV.2.1.5.1 DE COEFICIENTES SISMICOS (Z)

IV.2.1.6 Inundaciones.

Vulnerabilidad por Inundación

Como se puede observar en el Mapa de ubicación del proyecto, las zonas de peligro por inundación del municipio se ubican principalmente en las zonas bajas cercanas al mar, donde confluyen factores de poca pendiente, inexistencia de barreras naturales o cauces definidos. Las viviendas ubicadas en estos lugares, generalmente invadiendo los cauces de ríos y arroyos o muy cercanos a ellos, generan el riesgo al edificar en zonas de inundación claramente definidas, según lo indican los datos estadísticos de años anteriores. Esto ante lluvias torrenciales que generalmente ocurren en las partes altas de las cuencas, descargando a través de los cauces de los arroyos; si a esto le aunamos la falta de saneamiento de las cuencas, acumulación de basura y muchas veces generación de bloqueos por descarga de materiales de desecho en los cauces de los ríos, todas estas condiciones confluyen generando inundaciones que afectan por supuesto a las viviendas ahí situadas. El sitio de interés que se destinara para el proyecto no está catalogado como zona de inundación, dado que tanto la poligonal 2 como la 3 tienen pendientes de escurrimiento bien definidas hacia la marina húmeda, el mar y a través de los canales CH—2 y CH-4, respectivamente.

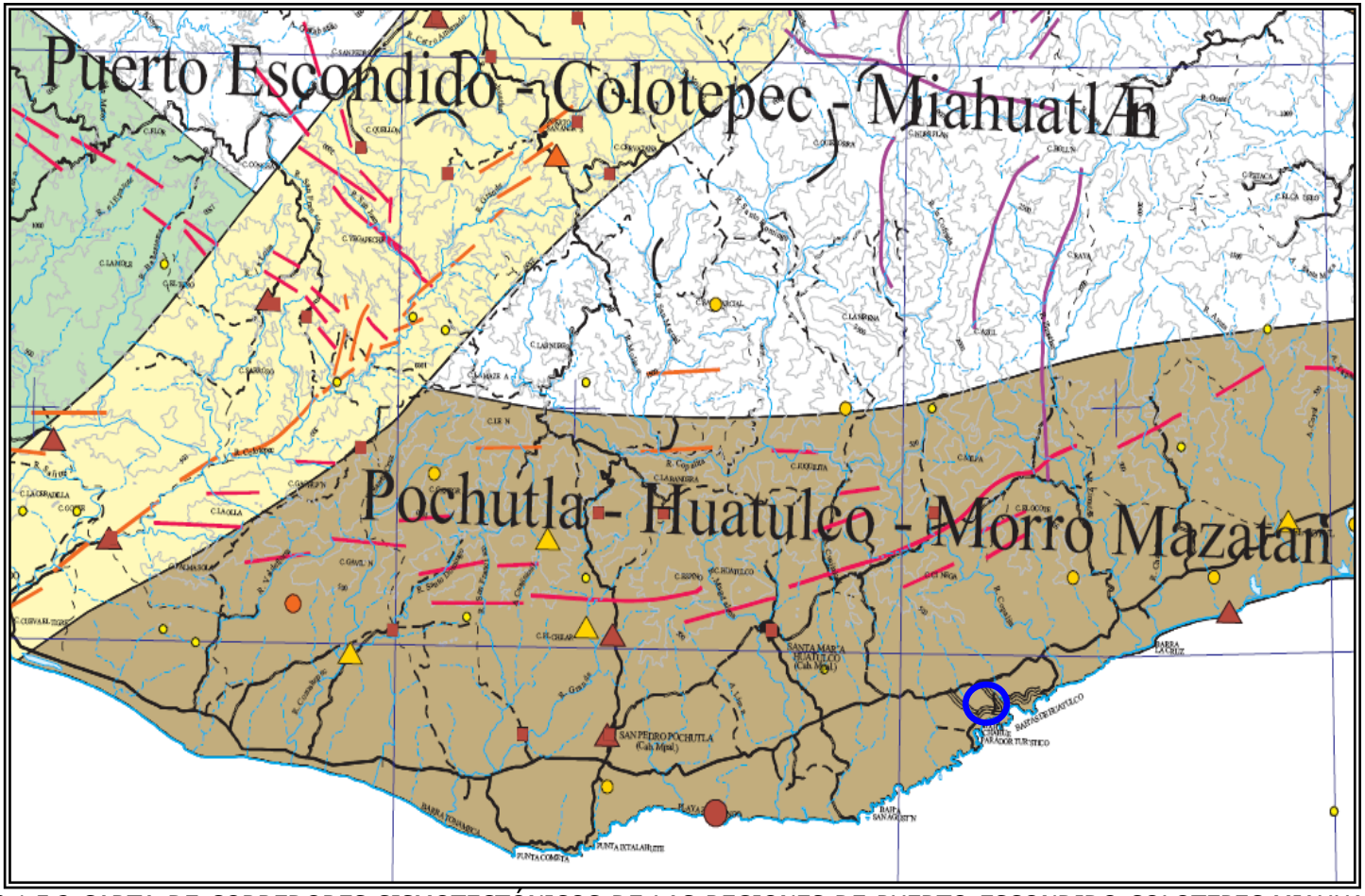


FIGURA IV.2.1.5.2 CARTA DE CORREDORES SISMOTECTÓNICOS DE LAS REGIONES DE PUERTO ESCONDIDO-COLOTEPEC-MIAHUATLAN Y DE POCHUTLA-HUATULCO-MORRO MAZATAN (EL SITIO DE INTERES SE ENCIERRA EN CIRCULO AZUL); ALLÍ SE APRECIA UNA ESTRUCTURA GEOLÓGICA CON FALLA LATERAL IZQUIERDA (LÍNEAS ROJAS, LEJANAS AL SITIO), ADEMÁS, DE LOS EPICENTROS SÍSMICOS CON MAGNITUDES DESDE **4.5** A **4.7º** DE MAGNITUD (CÍRCULOS COLOR AMARILLO); Y **DE 6 A 7.4 º DE MAGNITUD** (CIRCULO CAFÉ); LOS TRIÁNGULOS COLOR CAFÉ, SEÑALAN DAÑOS ESTRUCTURALES EN LA CONSTRUCCIÓN SIN ARMAZÓN Y LAS CIUDADES VULNERABLES (CUADROS COLOR CAFÉ) **EL SITIO DE INTERÉS, NO SE HA VISTO AFECTADO NI REPORTA NINGÚN EPICENTRO**. *FUENTE: CARTA DE CORREDORES SISMOTECTONICOS; SECRETARÍA DE ECONOMÍA, CONSEJO DE RECURSOS GENERALES Y UNIDAD ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE OAXACA.*

IV.2.1.7 Edafología.

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles) La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

Por lo anterior se considera que el intemperismo físico ha predominado sobre los procesos químicos y bioquímicos en la formación de los suelos. Algunos procesos formadores han sido la humificación de la materia orgánica para la formación de los horizontes mólicos y húmicos en suelos como los feozems, la formación de arcillas en horizontes superficiales y la posterior migración de ellas hacia horizontes más profundos para la formación del denominado horizonte argílico, como también en algunas áreas muy localizadas donde el estancamiento de agua en el interior del suelo y la acumulación de sales han ocasionado la formación de horizontes gléyicos y sálicos, respectivamente.

Para llevar a cabo la caracterizaron edafologíca del sistema ambiental se tomó como base la información contenida en los datos vectoriales temáticos edafológicos escala 1:250000 serie II, editada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), el tipo de suelo dominante en el sistema ambiental del proyecto corresponde a un suelo primario del tipo RGarlen (Regosol arenico endoleptico, suelo secundarios PHha (Phaeozem háplico y un suelo terciario LPe/1 Leptosol eutrico contextura fina), los tipos de suelo se presentan en la siguiente tabla y se puede observar en el mapa de edafología.

Tabla IV.2.1.7.1 Tipo de suelos presentes en el sistema ambiental.

Clave edafología	Grupo de suelo dominante	Grupo de suelo secundario	Grupo de suelo terciario
RGarlen + PHha+LPeu/1R	Regosol arenico endoleptico	Phaeozem háplico	Leptosol eutrico
PHca+FLeu/1	Phaeozem cálcarico	Fluvisol eútrico	
PHca+FLeu+/1R	Phaeozem cálcarico	Fluvisol eútrico	

Regosoles

Estos suelos ocupan el primer lugar de dominancia con 33.09% de la superficie estatal. Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbrico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspensión. Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas,

metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topo formas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos.

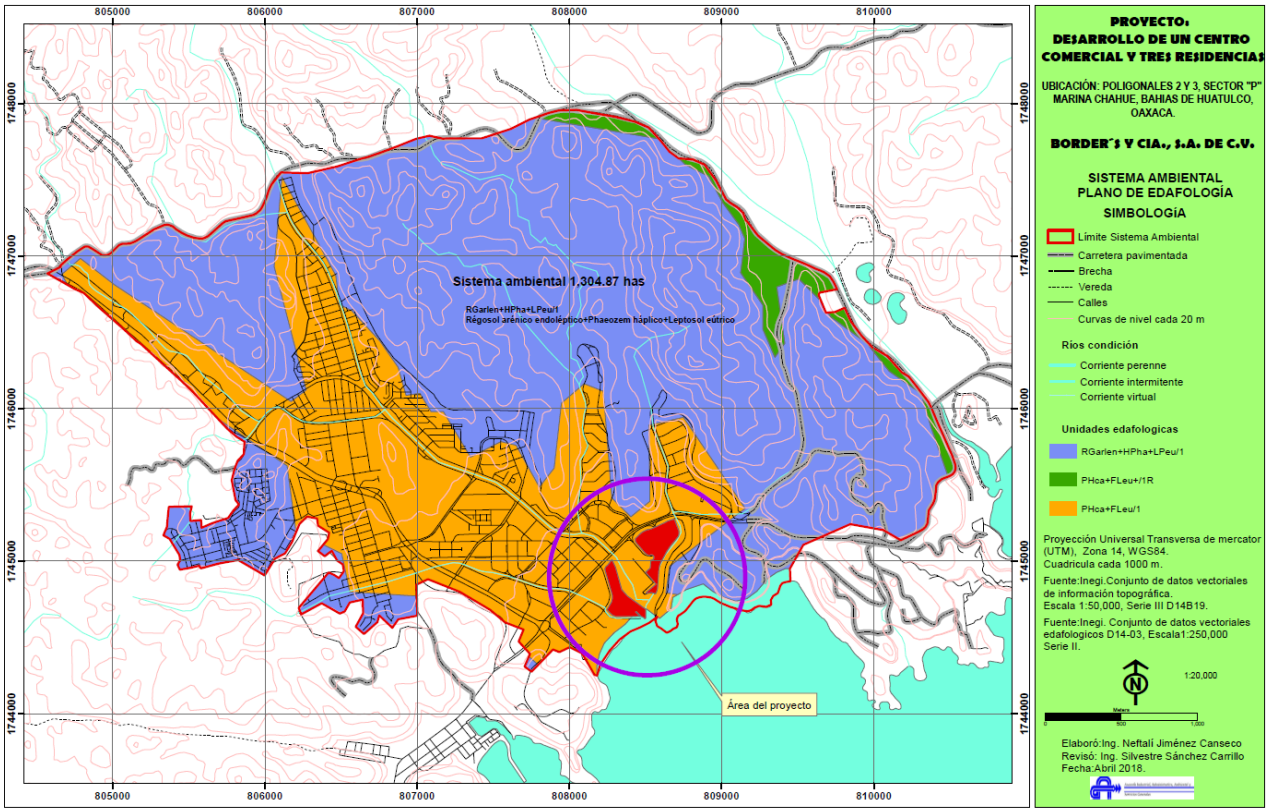


Figura IV.2.1.7.1 Mapa de edafología del sistema ambiental.

Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte *mólico* o *úmbrico*, no son muy someros ni muy ricos en gravas (*Leptosoles*), arenosos (*Arenosoles*) o con materiales *flúvicos* (*Fluvisoles*). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.
Esto suelos tiene una textura arenosa-franca-fina o más gruesa en los primeros 50 cm y la roca se encuentra entre los 50 cm y 100 cm de profundidad.

IV.2.1.7.1 Susceptibilidad de los suelos a la erosión hídrica y eólica.

La erosión del suelo es un proceso natural generalmente lento; sin embargo, actualmente se ha vuelto un problema de deterioro, debido a la aceleración provocada por el hombre, estimando que a lo largo de la historia ha afectado cerca de 2000 millones de hectáreas de tierras en el mundo en los últimos 40 años, cerca de un tercio de las tierras arables del mundo se han perdido por este fenómeno y continúa perdiéndose a tasas mayores de 10 millones de hectáreas por año. Al respecto, se estima que el 80 % de la superficie del planeta presenta este fenómeno y

aproximadamente el 66 % de las tierras cultivables se encuentran degradadas por erosión hídrica; casos particulares han estimado tasas de pérdida de suelo del orden de las 17 t $ha^{-1}$$año^{-1}$ para USA; de 30 a 40 t ha^{-1} $año^{-1}$ para Asia, África y Sudamérica, principalmente por prácticas agrícolas inapropiadas; 5,5 t ha^{-1} $año^{-1}$ en tierra arables de Alemania y tasas por encima de 50 t ha^{-1} $año^{-1}$para España.

En México se estima que el 80 % del territorio está aquejado por este proceso, fuentes oficiales reportan que 22,73 millones de hectáreas del país presentan erosión hídrica; de estas 56,4 % se considera ligera; el 39 % moderada, el 3,7 % fuerte y el 0,2 % extrema.

El tipo de suelo dominante en el sistema ambiental, Regosol están intensamente lixiviados y presenta saturación con bases en el metro superior del suelo, con un grado de susceptibilidad a la erosión hídrica moderada, las pendientes son poco pronunciadas por lo consiguiente la erosión hídrica es minina.

El tipo de erosión que se presenta en el sistema ambiental es de carácter hídrico y eolica.
Con respecto a la erosión eólica, la cual se define como el desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo ocasionado por el viento. Este fenómeno se presenta de manera predominante en las zonas áridas y semiáridas, aunque también se presenta en las regiones con escasa o nula vegetación durante la estación seca, de acuerdo a SEMARNAT 2004, el riesgo por erosión eólica en el estado de Oaxaca, corresponde del 72 al 83%, dominando la condición moderada; el área del SA no es moderada a la erosión eólica. Aunque es importante considerar que, debido a la naturaleza del proyecto por no tener vegetación arbórea específicamente en las áreas propuestas a construcción, situación que en determinado momento puede potencializar el riesgo por erosión eólica en el sitio del proyecto.

Este tipo de suelo se distribuye en la mayoría del sistema ambiental y se caracteriza por ser un suelo sin capas distintivas, con textura franco arenosa o franco limoso, y un color pardo debido en parte a la presencia de fierro en estado oxidado a consecuencia de las condiciones climáticas y en parte a la acumulación de materia orgánica procedente de la densa vegetación, muy parecido a la roca madre. Es común en playas y dunas, donde suele ir acompañado de litorales y afloramientos de roca o tepetate, por lo cual su fertilidad depende de la profundidad y pedregosidad superficial. Por ello mismo, es un suelo susceptible a la erosión, en grado variable. Así mismo en la mayoría de los casos (0-60 cm de profundidad poseen un horizonte A de 20 a 30 cm. de profundidad, debajo de un horizonte A se encuentra un horizonte con una notable pedregosidad.

IV.2.1.8 Geología y geomorfología.

Geología histórica

El material geológico en el estado de Oaxaca es de origen predominantemente sedimentario (35.8%), le sigue el metamórfico (28.62%), la ígnea extrusiva (23.54%), la ígnea intrusiva (8.02%) y el suelo con 4.02%, de la superficie estatal. Las rocas más antiguas son metamórficas del Precámbrico con una edad aproximada de más de 600 millones de años, se ubican al sureste de la entidad, ocupan 16.28%; el Periodo Terciario queda representado en mayor proporción al noroeste, con rocas ígneas extrusivas, y hacia el noreste con rocas sedimentarias; los suelos del Periodo Cuaternario, se ubican a lo largo de la costa central de la entidad; cabe señalar que los suelos de este Periodo como las rocas ígneas del anterior son los más jóvenes y pertenecen a la Era del Cenozoico (aproximadamente 63 millones de años) con 40.47% de ocupación territorial.

La Era del Mesozoico cubre la mayor parte del estado; de sus Periodos el más extenso es

el Cretácico (135 millones de años aproximadamente) con 31.1%, le sigue el Jurásico (180 millones de años) con 9.77%, el Triásico (225 millones de años) con 0.90% y el Triásico-Jurásico (200 millones de años) con 0.30%; las principales rocas de estos Periodos son de origen sedimentario (21.73%), ubicados al centro y norte del estado, metamórficos (11.27%) al centro y sur e ígneas intrusivas (7.86%), extrusivas (1.21%) al oeste-suroeste. La Era del Paleozoico (375 millones de años), cubre 1.18% de la superficie estatal, sus rocas son de origen metamórfico e ígnea intrusiva, se localizan al noreste del estado cerca del límite estatal con Puebla.

A lo largo del tiempo geológico han ocurrido una serie de eventos tectónicos que han dado lugar a procesos sedimentarios, ígneos y metamórficos, responsables de la composición litológica. Estos eventos tectónicos influyeron en el plegamiento, deformación y fracturamiento de la superficie terrestre, trayendo consigo cambios físico-químicos que dieron como consecuencia la formación de depósitos minerales.

Geología estructural

De acuerdo a datos vectoriales de carta geológica clave D14-03, escala 1:250,000 serie I, la unidad geológica dominante en el sistema ambiental es el tipo granito-granodiorita, clase ígnea intrusiva, del sistema jurásico-cretácico de la era Moesozoica, que corresponde a un 83% de la totalidad del sistema ambiental, en una menor superficie corresponde al tipo aluvial Q(al), del sistema cuaternario, de la era cenozoico en la cual se encuentra ubicado el proyecto.

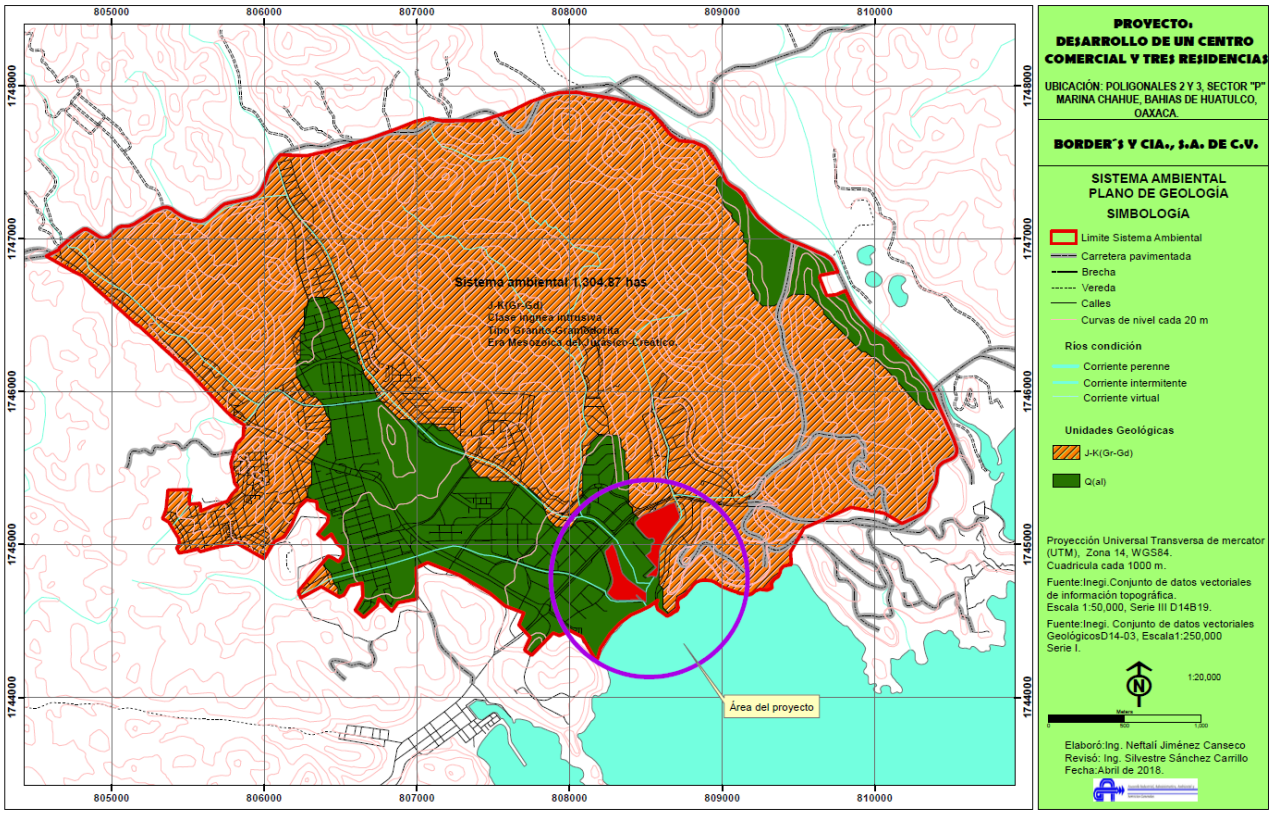


Figura IV.2.1.8.1 Mapa de geología del sistema ambiental.

- **Granito-granodioritas (Gr-Gd) del jurásico cretácico.**

Esta unidad está conformada por rocas ígneas intrusivas de composición acida; el granito está constituido por cuarzo, feldespatos potásicos y abundantes minerales ferromagnesianos, su textura es fanerítica. Los graniodoritas tienen prácticamente la misma composición mineralógica, con excepción de que tienen un mayor contenido de plagioclasas y una menor abundancia de minerales ferromagnesicas, la unidad está afectada por diques aplíticos que representan una emisión de rocas ígneas intrusivas posterior al emplazamiento de la unidad.

El granito y la granodiorita presentan fractura miento moderado; su intemperismo es variable; en los cortes recientes se observa muy sano, sin embargo, en la parte superior de los cerros predomina el material residual derivado del intemperismo intenso a que está sujeta la unidad.

Características geomorfológicas más importantes del relieve

Desde el punto de vista regional el área que corresponde a bahías de Huatulco es una zona montañosa y abrupta que está cortada por estrecho valles que se amplían aguas abajo y que son perpendiculares a la línea costera. En el sistema ambiental predominan zonas montañosas de poca altura conformada por granitos y granodioritas.
El relieve característico está representado por lomeríos bajos-suaves y cerros, los cuales presentan superficies abruptas y angulosas, aunque por efecto del intemperismo las rocas intrusivas adquieren forma redonda. Las elevaciones de los lomeríos oscilan entre los 150 msnm en las partes más altas.

IV.2.1.9 Fisiografía.

La zona del proyecto fisiográficamente pertenece a la provincia costas del sur, la cual se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacifico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km.

La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neo volcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacifico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Esta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacifico al oeste y suroeste de las costas del Pacifico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de "subducción" donde se hunde hacia el interior del planeta.

IV.2.1.9.1 Elevaciones del terreno en el sistema ambiental.

El sistema ambiental delimitado comprende elevaciones que van desde 0 metros sobre el nivel del mar hasta los 150 metros sobre el nivel del mar de acuerdo al plano de elevaciones que se presenta en la figura siguiente, el área propuesto para el proyecto se ubica en elevaciones de que oscilan entre los 10 metros de altitud sobre el nivel del mar. Para generar esta información se utilizaron datos vectoriales (curvas de nivel) de carta topográfica clave D14B19 del Inegi y modelo digital de elevación.

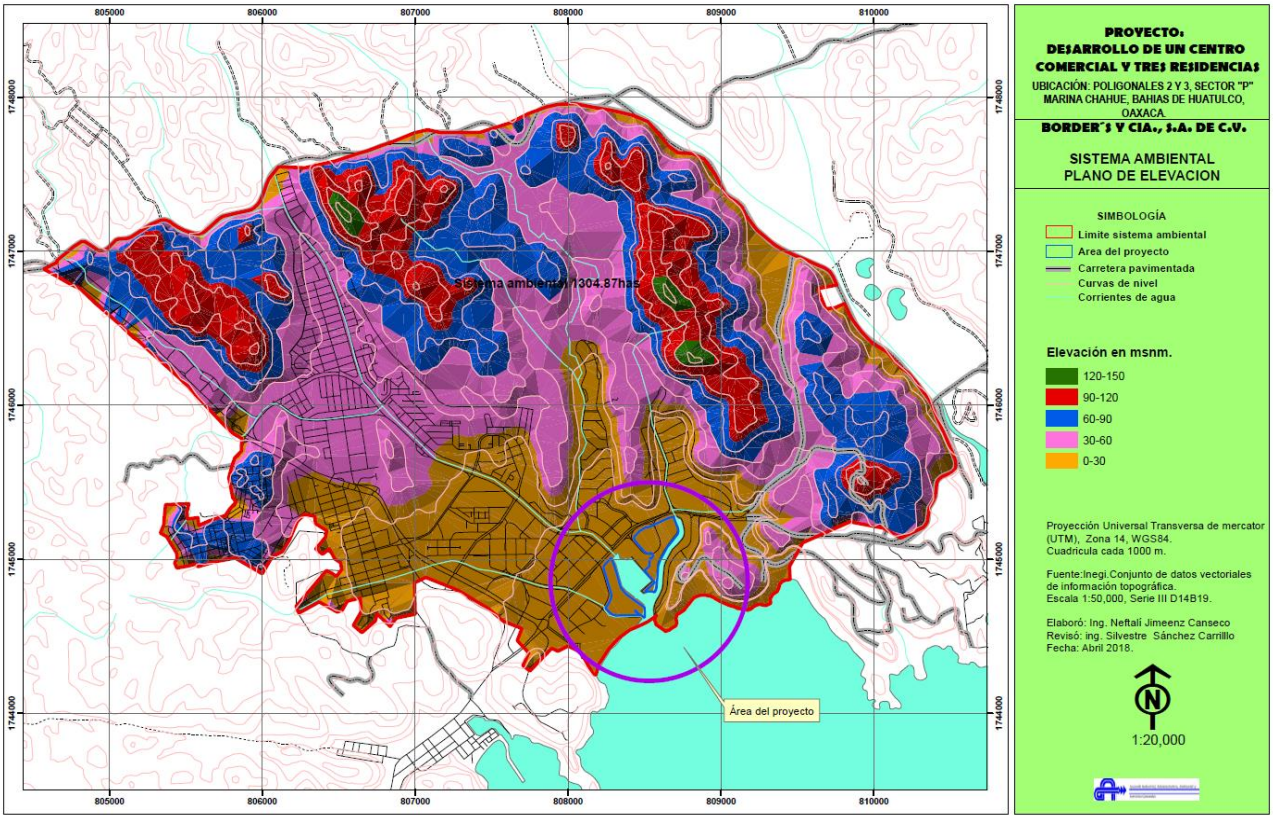


Figura IV.2.1.9.1.1 Plano de elevaciones en el sistema ambiental.

Pendientes del terreno en el sistema ambiental.

Los porcentajes mínimos de pendiente en el sistema ambiental son de 0-20% en las partes bajas o en terrenos planos que se ubican dentro del sistema ambiental y las pendientes más pronunciadas oscilan entre 140 y 160% de acuerdo al plano de pendientes.

Exposiciones del terreno en el sistema ambiental.

En el sistema ambiental se encuentran todas las exposiciones existentes, zenital, norte sur, este, oeste, noreste, noroeste, sureste y suroeste, el área específicamente del proyecto comprende la exposición zenital y, suroeste, tal como lo muestra el mapa de exposiciones siguiente.

IV.2.1.10 Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial.

El área de influencia de Bahías de Huatulco está delimitada por el Río Cacaluta al Noroeste y el Río Copalita al Noreste, ambos con régimen permanente; toda esta área forma parte de la región Hidrológica No. 21 denominada costa de Oaxaca- Puerto Ángel.

La red hidrográfica está contenida en dos subcuencas, al noreste la del Río Copalita y al sureste la de San Pedro Pochutla; las principales corrientes superficiales son: Copalita, Coyula, Huatulco y Cuajinicuil; entre otros.

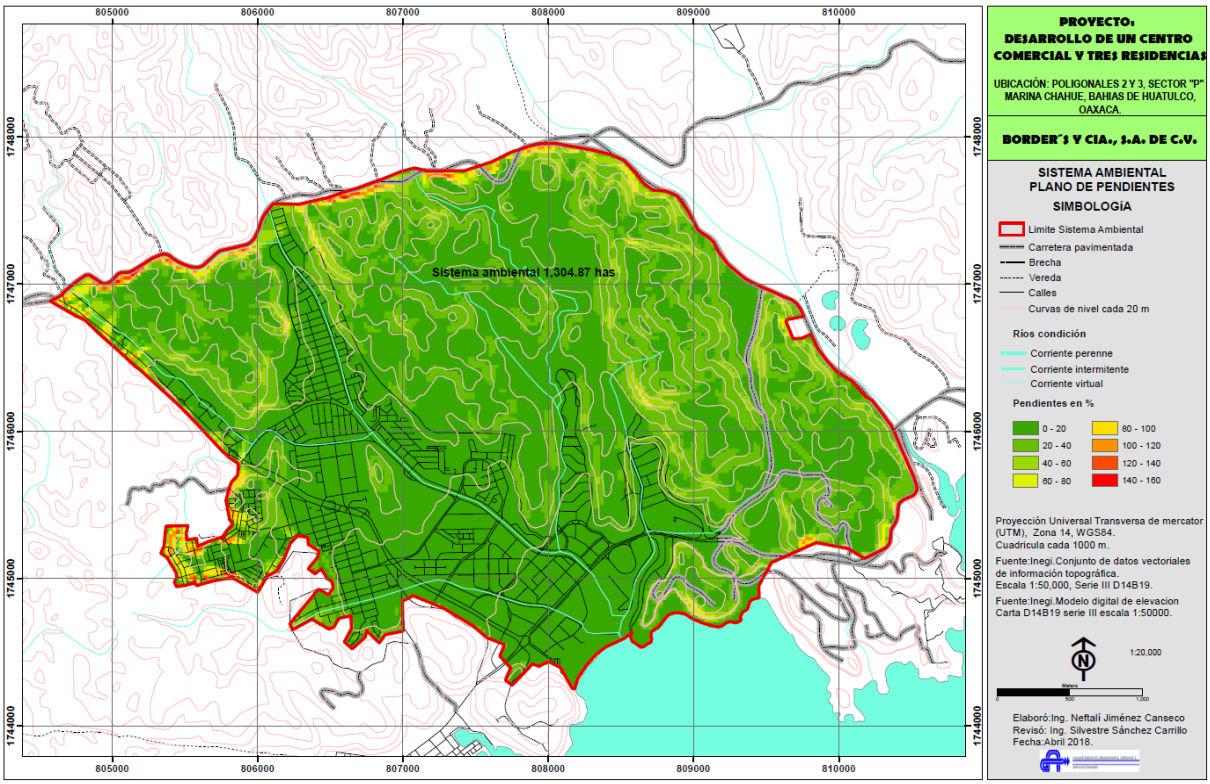


Figura IV.2.1.9.1.2 Plano de pendientes en el sistema ambiental.

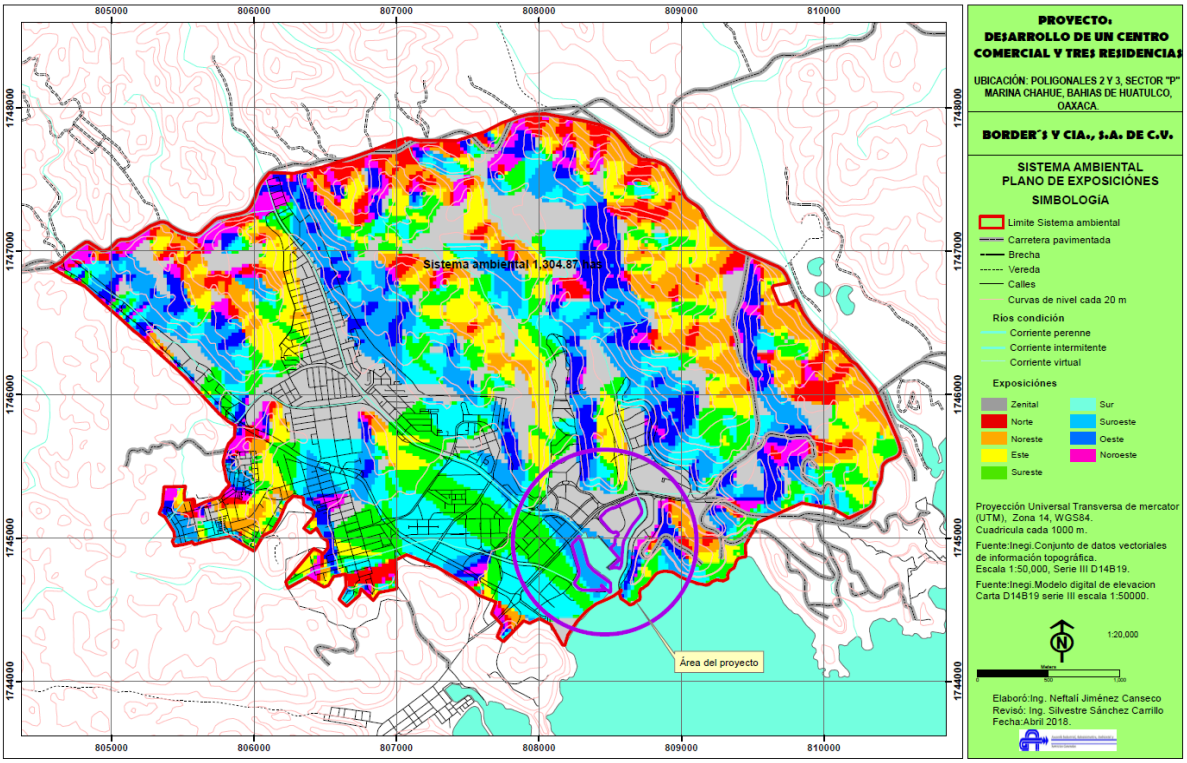


Figura IV.2.1.9.1.3 Plano de exposiciones en el sistema ambiental.

En el área en el que se desarrollará el proyecto**, NO** existen cuerpos de agua superficiales, excepción hecha para la Marina Húmeda de Marina Chahue; solo se tiene identificada la bocabarra de Copalita, generada por la desembocadura del Río del mismo nombre; al costado este del sitio de interés y aproximadamente a 5.0 km de distancia; allí, se estaciona una parte de la mezcla de las aguas del mar y el río, generando una marisma, con características muy particulares.

Analizando el comportamiento de la zona donde se localizará el proyecto, por los lados Este, Sur y Sureste, existen algunos cauces secos de muy reducida profundidad y amplitud; incluido los escurrimientos naturales ya anteriormente señalados; esto se debe, a que la topografía es irregular y algunos puntos son elevados, y estos funcionan como canales derivadores de aguas fluviales con descarga al Océano Pacífico. (**Ver el punto VIII.1.2, Planos del Sistema ambiental y** Figura IV.2.1.10.1 Mapa de Hidrología Superficial)*.*

De acuerdo a conjunto de datos vectoriales de hidrología superficial con clave D14B19 del inegi, escala 1:25000 serie I, e información vectorial de datos de regiones hidrológicas el sistema ambiental se localiza en la Región Hidrológica RH21, denominado Costa de Oaxaca, particularmente en la cuenca Rio Copalita y Otros, subcuenca San Pedro Pochutla y Microcuenca Bahía Chahue.

La región hidrológica Costa de Oaxaca tiene una superficie de captación de 41323 has y de acuerdo con los datos de estación hidrométrica que se ubicas en la Hamaca localizada en Rio Copalita 15°53´N y 96° 11´W Ubicado a 100msm se reporta un volumen medio anual de 1,095 millones de m3 (CONAMP,2003). La cuenca Rio Copalita comprende porciones de la Costa y Sierra Sur del estado de Oaxaca y conforma uno de los sistemas de cuenca más importantes de ambas regiones, además de ser el principal abastecedor de agua para el complejo turístico Bahías de Huatulco.

De acuerdo a González et-al., (1996), las conformaciones hidrológicas de Huatulco corresponden a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados perennes (rio Copalita, Cacaluta, Tangolunda etc, y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año. Esto ríos constituyen fases de intercambio entre zonas altas ya que están relacionados con las cuencas más grandes y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía.

FONATUR en 1982, reporto para el periodo de 1972 a 1980 un volumen anual de escurrimiento de 986 millones de metros cúbicos, con un gasto medio de 31.30 m3/s, situado entre un mínimo de 3.60m3/s y un máximo de 1,280m/s. Esto demuestra claramente las importantes variaciones del caudal del rio de un año a otro. Datos del mismo periodo indican que el volumen de escurrimiento mensual es mínimo en abril con 18.5 millones de m3/s (estiaje más fuerte) y máximo en septiembre con 250.2 millones de m3/s (mes de alta pluviosidad) en época de lluvias el escurrimiento puede ser 13.5 veces mayor que en época de secas.

Recursos hídricos localizados en el sistema ambiental

La red hidrológica del sistema ambiental se encuentra ubicada en la microcuenca Rio Chahue la cual es determinada por la pendiente y topografía del terreno, donde los escurrimientos temporales o intermitentes son perpendiculares a la línea de la costa. La principal corriente de agua Rio Copalita, cuenta con un afluente máximo de 462,000/lt/seg. En temporada de lluvias, mientras que la temporada de estiaje baja considerablemente el afluente presentándose 5000 lt/seg. Los causes

identificados en el sistema ambiental que conducen agua son de forma intermitente de acuerdo a la temporada de lluvia, no encontrándose cuerpos de agua o corrientes perennes.

Hidrología subterránea.
De acuerdo a Diario Oficial de la Federación publicado el 24 de febrero de 2016, por el que se dan a conocer los resultados de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Huatulco con clave 2011, **el Sistema Ambiental, y área del proyecto, se localizan en el Acuífero Huatulco con clave 2011, en el estado de Oaxaca, Región hidrológica-administrativa Pacifico sur,** éste acuífero, se localiza en la porción sureste del Estado de Oaxaca, en la propia Costa, abarca una superficie de 2,366 kilómetros cuadrados, y comprende totalmente a los municipios de San Pedro El Alto, San Miguel Suchixtepec, Santa María Ozolotepec, San Marcial Ozolotepec, San Mateo Piñas, Santiago Xanica, San Francisco Ozolotepec y Santa María Huatulco del Estado de Oaxaca, y abarca parcialmente a los municipios de San Pedro Pochutla, Pluma Hidalgo, Candelaria Loxicha, San Agustín Loxicha, San Mateo Río Hondo, San Sebastián Río Hondo, Santo Domingo Ozolotepec, San Juan Mixtepec, San Pedro Mixtepec, San Juan Ozolotepec y San Miguel del Puerto, todos ellos del Estado de Oaxaca, administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

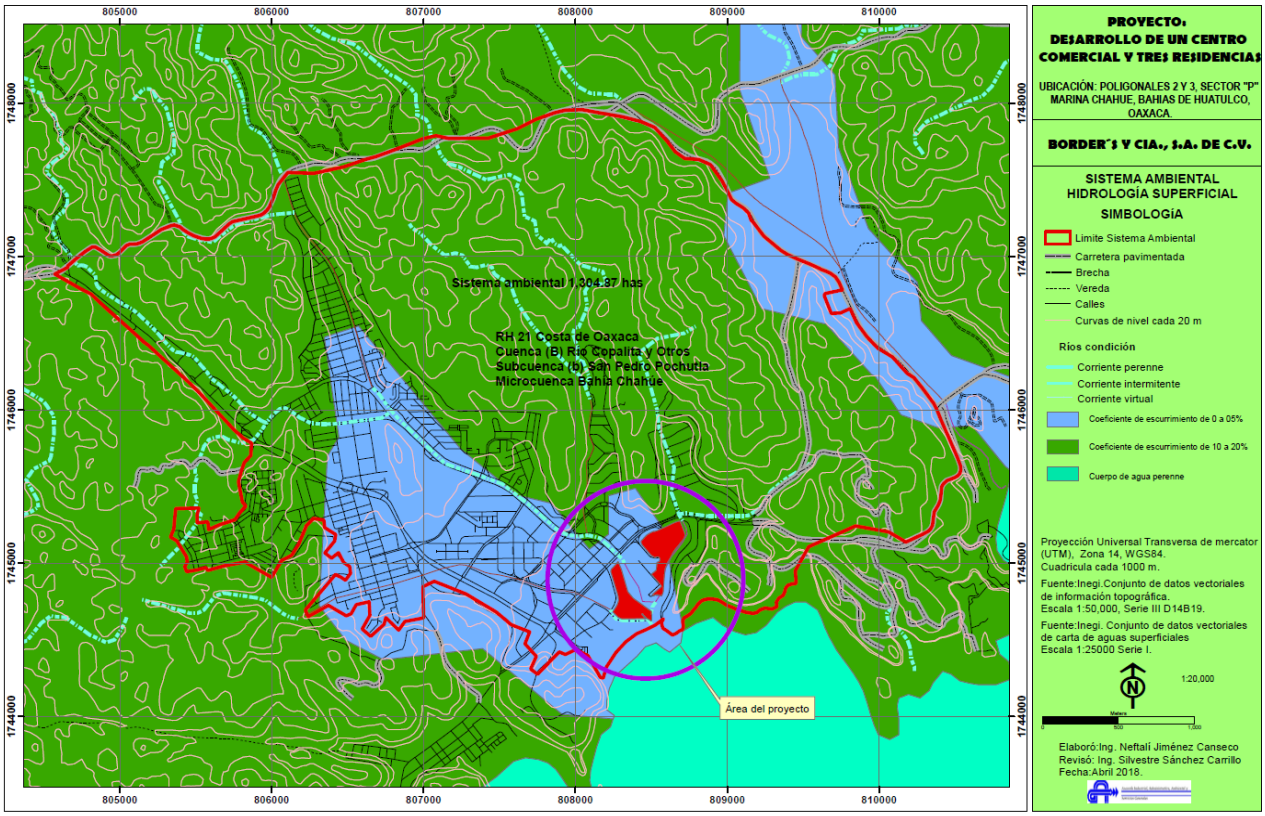


Figura IV.2.1.10.1 Mapa de hidrología superficial en el sistema ambiental.

El acuífero Huatulco, clave 2011, es del tipo libre y heterogéneo con un espesor de 15 a 30 metros, constituido en su porción granular por depósitos aluviales, fluviales y eólicos que conforman los cauces de los ríos y arroyos, así como la planicie costera; la granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, aunque dominan las arenas y las gravas, por lo que la permeabilidad y capacidad de infiltración en este medio es de media a alta, sin embargo debido a

la limitada extensión del medio granular, el acuífero es de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La porción inferior del acuífero está alojada en rocas metamórficas que manifiestan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado a intemperismo. El basamento impermeable del acuífero está formado por rocas metamórficas e intrusivas, al desaparecer el fracturamiento. El flujo subterráneo sigue sensiblemente las mismas direcciones que los escurrimientos superficiales, de norte a sur, a partir de las estribaciones de las sierras que lo bordean, hasta que finalmente descarga en el Océano Pacífico, en condiciones de equilibrio.

La recarga natural del acuífero ocurre por la infiltración de los escurrimientos superficiales de los ríos y arroyos provenientes de las estribaciones de las sierras que las bordean, así como por la lluvia que se infiltra directamente sobre la superficie del valle. Las descargas naturales del acuífero ocurren por evapotranspiración, flujo base hacia los ríos y la descarga por flujo subterráneo hacia el Océano Pacífico. Las descargas artificiales del acuífero se deben a la extracción del agua subterránea mediante el bombeo de los pozos y las norias.

Niveles de agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. Para el año 2010, la profundidad al nivel de saturación, medida desde la superficie del terreno, variaba desde 1 hasta 5 metros. Debido a los niveles someros, en toda el área de balance se presenta descarga natural por evapotranspiración. Los niveles más profundos se localizan cerca del poblado Copalita, donde la profundidad al nivel estático es de 5 metros.

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, para el año 2013, varía de 3.09 a 112.14 metros sobre el nivel del mar, mostrando el reflejo de la topografía, ya que la elevación del nivel del agua subterránea decrece de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur hacia la línea de costa, por lo que se infiere que la dirección predominante del flujo subterráneo es del noroeste hacia el sureste, desde la zona de recarga en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, hasta descargar de forma natural hacia el Océano Pacífico, siguiendo el patrón de los escurrimientos superficiales; actualmente la dirección del flujo subterráneo general no se ha alterado, aún y cuando existen algunos conos de abatimiento aislados provocados por la extracción del agua subterránea.

La evolución del nivel de saturación del agua subterránea en el periodo de 2003 a 2013, indica que en el acuífero Huatulco se presentan recuperaciones del nivel de hasta 5.88 metros en el periodo, sin embargo, en algunas zonas se registran abatimientos.

En el área del proyecto "DESARROLLO DE PLAZA COMERCIAL Y HABITACIONAL" y en general en la zona contigua a Marina Chahue, **no** existen recursos hídricos subterráneos que permitan la perforación de pozos para el abastecimiento de agua potable; esta situación está relacionada con la muy baja permeabilidad de los granitos y granodioritas que conforman el 90% de la superficie.

Por esta razón la fuente de abastecimiento (pozos) se localiza a aproximadamente a 8 Km al Noreste del Desarrollo, en los depósitos aluviales del Río Copalita los cuales están formados por sedimentos granulares de diversos tamaños, como limos, arenas, gravas y boleos; el espesor y distribución de estos sedimentos es variable.
Los materiales aluviales del Río Copalita conforman al acuífero en explotación de la zona; este acuífero tiene su recarga natural a través de la conexión hidráulica entre los sedimentos del cauce y el agua que se mueve a través de los arroyos que confluyen a este río desde las áreas montañosas; la descarga natural del acuífero ocurre por flujo subterráneo hacia el mar y por transpiración de la vegetación, de forma artificial mediante la extracción por bombeo de los 8

pozos del complejo Bahías de Huatulco, los cuales fueron perforados en el año de 1987, en la zona de depósitos aluviales que se extienden en la margen derecha del río, en el tramo comprendido entre el puente por el que la carretera Federal número 200 cruza al río y el punto situado a aproximadamente a 2 Km de su desembocadura en el Océano Pacifico. Es importante comentar, que no será necesaria la perforación de nuevos pozos, ya que la batería de pozos tiene una capacidad total de abastecimiento del orden de los 200 lps y actualmente se están extrayendo aproximadamente 120 lps, por lo que el recurso es suficiente para abastecer al proyecto, según estimaciones medias.

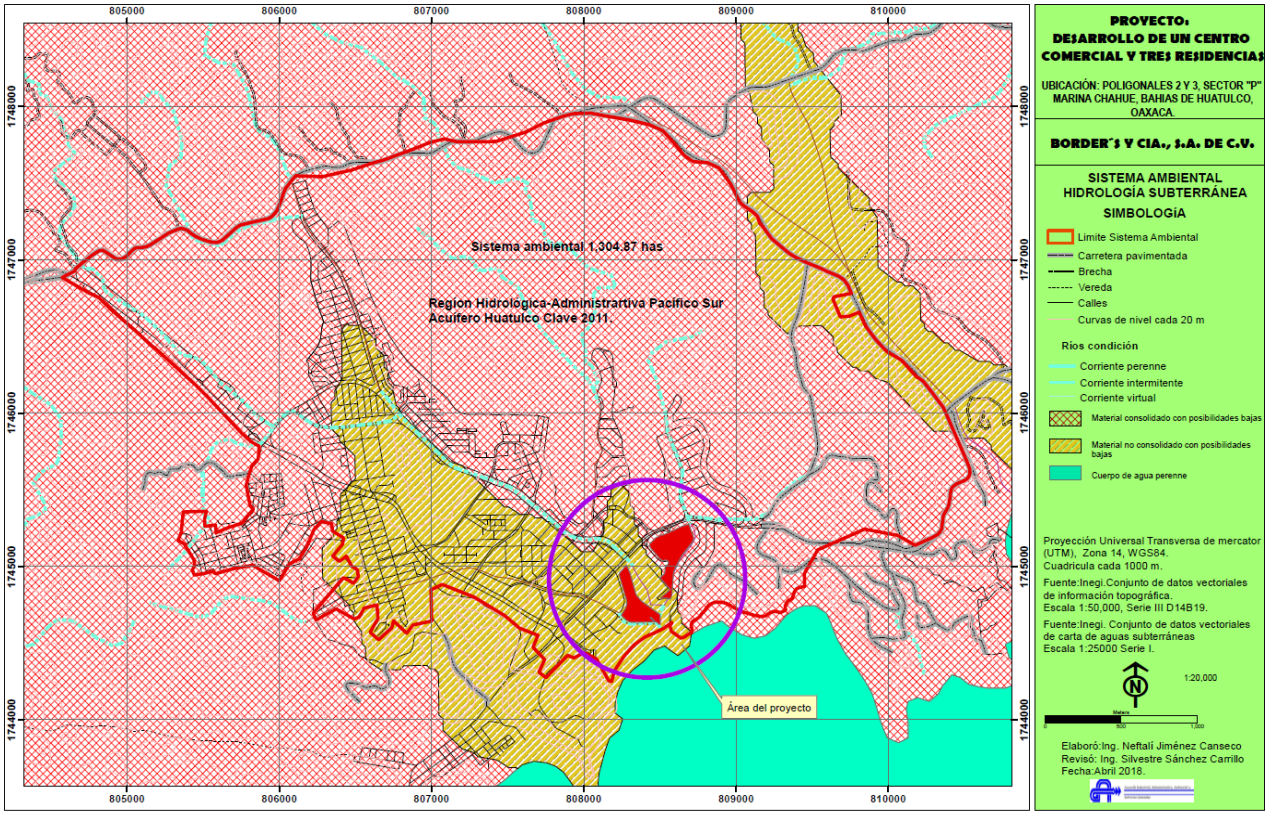


Figura IV.2.1.10.2 Mapa de hidrología subterránea en el sistema ambiental.

TABLA IV.2.1.10.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS DE BOMBEO BAHIAS DE HUATULCO

No. Pozo	Profundidad	Diámetro de ademe	Nivel estático	Nivel dinámico	Caudal
	(m)	(pulgadas)	(m)	(m)	Lps
1	23.63	12	5.15	13.87	17.96
2	24.88	12	3.69	16.95	43.30
3	25.38	12	4.50	16.98	35.60
4	28.02	14	4.50	19.12	27.80
5	23.26	14	2.48	8.47	68.30
6	25.48	12	2.20	14.21	17.23
7	24.88	12	0.50	10.70	45.70
8	24.58	12	0.50	9.00	63.40

De acuerdo a conjuntos de datos vectoriales de hidrología subterránea con clave D14B19 del inegi, escala 1:25000 serie I, el sistema ambiental se encuentra en área libre, con material no consolidado con posibilidades bajas.

IV.2.1.11 Condiciones Oceánicas

Se reportan, las principales características del medio marino adyacente a las poligonales 2 y 3 componentes del predio que albergará el proyecto "Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional", por sus características, se considera que no habrá afectaciones al medio marino, por la construcción y operación del mismo, ya que habrá un control en el manejo de los desechos tanto en el proceso de construcción como en el de operación; además de que no se modificarán ni los cauces, ni la vegetación que crece aledaña, por lo que no se intensificarán procesos erosivos que incrementen la aportación de sedimentos al medio marino.

Oleaje

El oleaje en la zona, se presenta predominantemente en direcciones S, SSW y SSE con el 35.4%, 29.7% y 23.6% de las frecuencias respectivamente, la altura de las olas fluctúa de 0.80 m a 1.63 m, observándose mayores alturas en mar abierto, hacia el sur de la playa Chahue.

Corrientes Marinas

El Desarrollo Turístico Huatulco, se localiza en el límite de **dos regiones oceanográficas**: **la mexicana y la centroamericana**. La primera comprende desde Cabo San Lucas hasta el límite con el Golfo de Tehuantepec; esta zona se caracteriza por corrientes débiles y variables, que en el invierno tiene una dirección predominante hacia el sureste y en el verano hacia el noroeste.

La región centroamericana comprende del Golfo de Tehuantepec hasta Panamá. Su principal característica es la influencia de los vientos tanto del Pacífico como del Atlántico. En el Golfo de Tehuantepec, durante el verano se presentan vientos fuertes del Norte que desplazan las aguas superficiales, provocando una mezcla que propicia un descenso de la temperatura superficial y un enriquecimiento del fitoplancton.

Las corrientes oceanográficas en esta zona, están determinadas por la Corriente de California, que es fría, de elevada salinidad y con alto contenido de oxígeno disuelto; así como la Corriente Norecuatorial que es cálida, con baja salinidad y bajo contenido de Oxígeno disuelto; las corrientes más frecuentes en la zona, se presentan en direcciones W, SW y E, con valores promedio que fluctúan entre los 19 cm/s, registrando máximos de 23 cm/s y mínimos de 15 cm/s (SEMAR, 2014).

Mareas

En las costas de Oaxaca, las mareas son de carácter semidiurno y mixto, esto significa que se tienen dos pleamares y dos bajamares al día, con amplitud que varía de 40 a 60 cm de acuerdo con datos proporcionados por la Secretaria de Marina, los diferentes niveles de la pleamar y la bajamar, son los siguientes:

Pleamar máxima registrada	1.438 m
Nivel de pleamar media superior	1.109 m
Nivel de pleamar media	0.981 m

Nivel medio del mar	0.501 m
Nivel de bajamar media	0.038 m
Nivel de bajamar media inferior	0.000 m
Bajamar mínima registrada	-0.268 m

Batimetría

La plataforma continental en esta zona, es muy estrecha de tal forma que el declive del continente sumergido es muy pronunciado, alcanzando grandes profundidades a escasos metros de la costa, la pendiente general de la zona varía de 8% a 22%, alcanzando profundidades hasta de 45 m a 200 o 500 m de la Costa. La zona que presenta mayores profundidades es la Bahía de Tangolunda, mientras que las zonas de menor profundidad, se presentan frente a las desembocaduras de los ríos importantes como el Copalita y Coyula; el primero en el extremo este a 6 km del proyecto aproximadamente, y el segundo al extremo Suroeste del predio. La zona marina inmediata es la Marina Húmeda de Marina Chahue que ocupa el centro de las poligonales 2 y 3 del propio predio y Casi pegada al predio, son las playas Chahue (por el lado suroeste), Esperanza y Tejón por el lado este; mientras que por los lados sur y sureste las Bahías Chahue y Conejos, respectivamente; estas presentan una pendiente que varía de 2.6 % frente a la playa Chahue, a 31% en la zona del lado Sureste, compuesta por La Barra de Copalita y Playa La Mañosa; en donde a menos de 100 m de la línea de costa, se alcanzan profundidades de hasta 20 m.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

En esta sección se describen los aspectos bióticos del Sistema Ambiental. Para la caracterización física, biótica y socioeconómica se realizó una búsqueda de información bibliográfica del sistema ambiental y posteriormente se realizaron recorridos a lo largo de la zona de estudio, realizando muestreos en la zona donde se ubicará el proyecto.

IV.2.2.1 Uso del suelo y vegetación.

De acuerdo a los datos temáticos vectoriales de la carta de uso del suelo y vegetación clave D14-03, de INEGI serie V escala 1:250,000, en el sistema Ambiental del proyecto está comprendido en la mayoría de su superficie por vegetación de selva mediana caducifolia, y en menor superficie por no aplicable tal como se presenta en el mapa de vegetación.

Sin embargo, de acuerdo a recorridos de campo y a otros estudios realizados en la zona la vegetación existente es vegetación de selva baja caducifolia.

De acuerdo a los datos de INEGI serie V uso del Suelo y Vegetación las superficies en el Sistema Ambiental se presentan de la siguiente manera:

Tabla IV.2.2.1.1 Usos del suelo en el sistema Ambiental.

Usos del suelo	Ha
Selva mediana caducifolia	798.250
No aplicable (otros usos)	506.611
Total	**1,304.87**

De acuerdo a recorridos de campo y estudios realizados en la zona se tiene que el tipo de vegetación existente en el sistema ambiental es selva baja caducifolia.

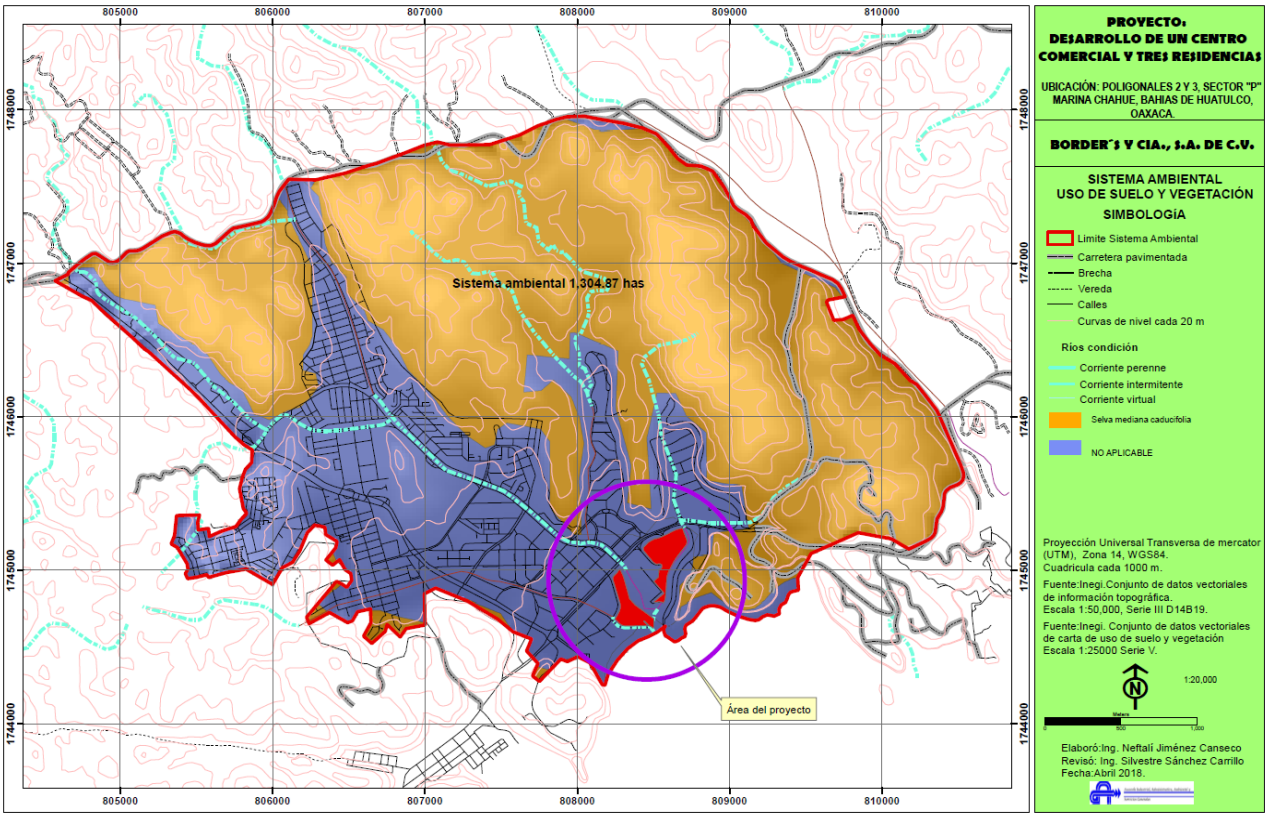


Figura IV.2.2.1.1 Mapa de uso del suelo y vegetación del sistema ambiental según inegi.

Selva Baja Caducifolia.

Comunidad vegetal propia de climas cálidos, con bajo gradiente de humedad, que se caracteriza porque los elementos arbolados que la conforman presentan alturas entre 4 y 10 m (eventualmente llegan hasta 15) y porque más de tres cuartas partes de ellos pierden totalmente el follaje durante una parte del año, que coincide con la época seca y puede durar hasta más de la mitad del año; esta situación provoca un gran contraste en el aspecto que presenta la selva sin follaje que cuando se viste de verde.

Es la comunidad más rica y diversa en especies y la que mayor extensión ocupa, se caracteriza fisionómicamente por la baja estatura de los componentes arbóreos (normalmente de 4 a 12 metros), los cuales se encuentran en un solo estrato, y por la pérdida de las hojas durante un periodo de 6 meses aproximadamente. Los troncos de los árboles son generalmente cortos, torcidos y ramificados cerca de la base, o por lo menos en la mitad inferior y las copas muy extendidas y poco densas. El estrato herbáceo y arbustivo es abundante en la época de lluvias, que es cuando retoñan y germinan muchas especies de hierbas, pero es escaso en la temporada de secas. Entre los arboles más frecuentes, tenemos a *Amphipterygium adstringens (cuachala), Apoplanesia paniculata (palo de arco), Bursera simaruba (palo mulato), Caesalpinia eriostachys*

(palo iguanero), Ceiba aesculifolia (pochote), Cocholpermun vitifolium (panicua), Comocladia engleriana (hincha huevos),Gyrocarpus jatrophifolius, Lonchocarpus constrictus, Guettarda elliptica, Lysiloma microcphyllum entre otros.

Vegetación acuática

Por lo que se refiere a la vegetación marina cabe señalar que el área se encuentra en la provincia de la costa del Pacífico (Rzedowki, 1978), la que se extiende desde sonora y Baja California hasta Centroamérica y a nivel del Istmo de Tehuantepec; esta región se bifurca para englobar la depresión central de Chiapas. En esta zona destacan las macroalgas y las mareas rojas.

Las especies conspicuas en estos eventos son: *Gonyaulax catenella y G. polyedra, Gymnodínium catenatum, Mesodínium, Ceratíum y Pyrodínium bahamense var. Compressum.* Ello ocasiona una fuerte restricción a la pesca de moluscos bivalvos y la explotación de mariscos en general, así como un riesgo para salud pública por la intoxicación de personas locales y visitantes. Cabe señalar, que no se observó en el área, ningún uso o extracción de la vegetación presente.

IV.2.2.2 Metodología para determinar la presencia de especies florísticas en el sistema ambiental.

Para la determinación de las especies florísticas dentro del sistema ambiental se llevó a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo de las especies de plantas. Para obtener la información necesaria de análisis se realizaron muestreo de flora en 5 sitios distribuidos en el sistema ambiental. Estos sitios se encuentran distribuidos como lo muestra la siguiente figura.

En la Tabla IV.2.2.2.1 siguiente se presenta las coordenadas en proyección UTM WGS84.

Tabla IV.2.2.2.1 Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el sistema ambiental.

Coordenadas UTM de los sitios de muestreo		
N. de sitio	X	Y
1	808969	1745020
2	809415	1745696
3	807783	1747844
4	806649	1747600
5	805843	1747171

Tipo de muestreo.

El muestreo es la herramienta que consiste en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, éstas deben ser representativas de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos necesaria para dar respuesta a los objetivos planteados. El número, el tamaño y la distribución de estas unidades está en función de la precisión requerida, el tiempo disponible y la heterogeneidad u homogeneidad de las comunidades a estudiarse (Carrillo, 2008).
Para este caso el tipo de muestreo fue dirigido, debido a las condiciones de la selva baja caducifolia para introducirse en el interior, por lo que los sitios se ubicaron cerca de los accesos considerando

que estos sitios tengan representatividad del sistema ambiental y que puedan ser comparados con el área del proyecto.

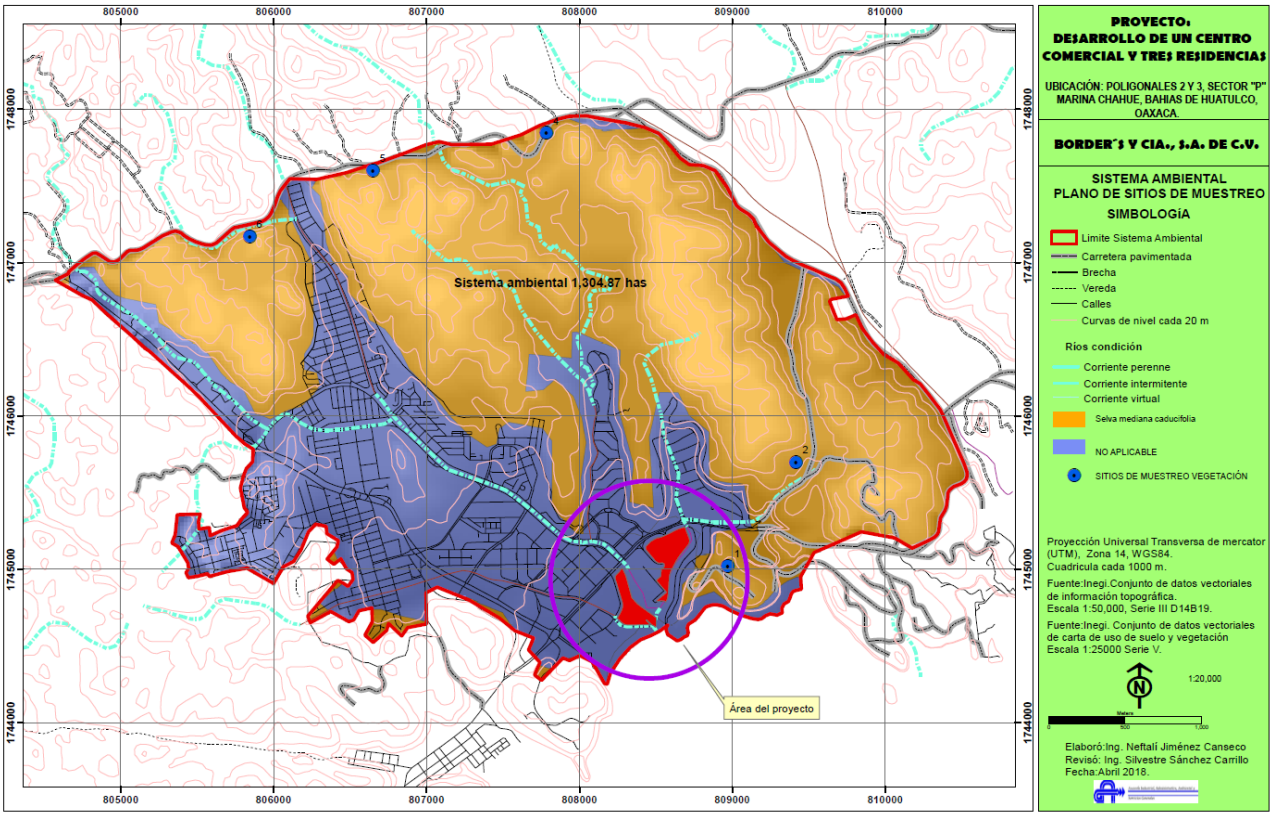


Figura IV.2.2.2.1 Ubicación de sitios de 200m^2 en el sistema ambiental.

Forma y tamaño de los sitios

Para la evaluación de la vegetación se delimitaron sitios rectangulares de 200m^2 (10mx20m), en el que se realizaron mediciones para el estrato arbóreo, dentro de este mismo sitio se delimito un área de 25m^2 (5m x 5m) en el cual se midieron las variables del estrato arbustivo, para el estrato herbáceo se delimito dentro del mismo sitio de 200m^2, un sitio de 1m^2, con la información recabada se realizaron las estimaciones de diversidad de flora.

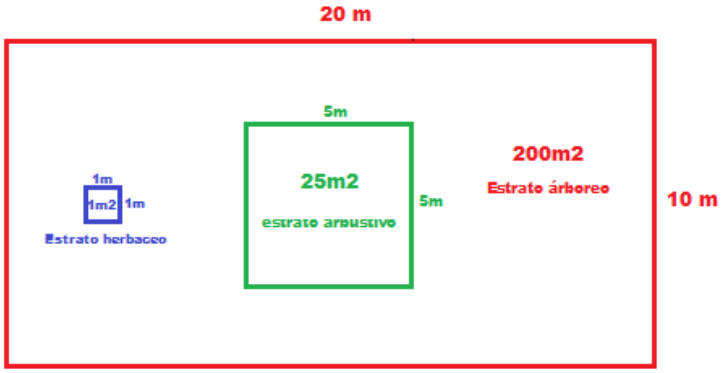


Figura IV.2.2.2.2 Diseño de sitios de muestreo.

Intensidad de muestreo.

Una vez establecidas los sitios a muestrear, se procedio a determinar la intensidad de muestreo definiendose esta como la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total, calculada por IM= (n/ N)*100. La intensidad del muestreo esta en función de la variabilidad de la población, la precisión de la información, el error de muestreo, del grado de confiabilidad de la estimación y de los recursos disponibles. De acuerdo con Carrillo (2008), las intensidades de muestreos van del 1 al 10%, siendo la más notables en el rango de 2-4%.

En el sistema ambiental se levantaron 5 sitios de muestreo, que representan el 0.012% de la N muestral, esta intensidad de muestreo es baja con relacion a la superficie total del sistema ambiental, para obtener buenos resultados se requiere de un esfuerso de muestreo mayor, lo que generaria que la curva de acumulacion de especies se tornaria mas asintotica, sin embargo para ejercer mayor esfuerso de muestreo para el estudio del sistema ambiental se depende directamente del factor economico, factor que limita nuestra invetigacion, aunque en la zona se han realizado estudios de flora y fauna que nos pueden servir para conocer el estado que guarda la vegetacion en elsistema mabiental.

La intensidad de muestreo se calculó de acuerdo a la siguiente formula:

IM=(n/N)*100

Donde.

IM= Intensidad de muestreo

n= numero de sitios levantados

N= Total de sitios en el área de bajo estudio

Variables dasometricas

Para el levantamiento de la información de campo se consideraron variables dasométricas y ecológicas en cada sitio muestra comprendiendo las siguientes:

Variables ecológicas: Nombre común, nombre científico (para aquellas que se pudieron identificar en campo), pendiente media, exposición, altura sobre el nivel del mar.

Variables dasometricas: Se tomó información de diámetro y altura. Este último solo se tomo para los árboles con diámetro mayores de 7 cm de diámetro normal y para aquellos que presentan diámetros menores a 7 se obtuvo diametro basal..

Para el levantamiento de la información se utilizó el siguiente equipo de campo:

1.- Cinta diamétrica. 2.- Clinómetro

3.- Brujula 4.- Gps

5.- Cuerda 6.- Flexometro

7.- Tabla de apoyo 8.- Formatos

Diámetro normal

Esta medición se logra con una cinta diamétrica de manera transversal al tronco de los árboles a una altura de 1.30 m respecto del suelo y a favor de la pendiente del terreno.

Altura total

En el caso de los árboles la medición de la altura se consigue con un Clinómetro Suunto, donde a una distancia determinada de 15 o 20 metros se avista el tocón del árbol y el ápice de la copa del mismo; tomando lecturas en metros por medio de funciones trigonométricas.

Listado florístico de especies encontradas en el sistema ambiental.

De acuerdo a la metodología empleada para el análisis de la vegetación se obtuvo un total de 44 registros botánicos, a continuación, se presenta la siguiente tabla con las especies observadas.

Tabla IV.2.2.2 Listado de especies de flora encontradas en el sistema ambiental.

Estrato arbóreo	
Especie	**Nombre común**
Acasia coulteri	
Amphipterygium adstringens	*Cuachalalete*
Andira inermis	*Tololote*
Apoplanesia paniculata	
Bursera excelsa	*Copal*
Bursera simaruba	*Palo mulato*
Caesalpinia platyloba	
Celtis iguanea	
Cephalocereus palmeri	
Cnidoscolus tubulosus	*Mala mujer*
Comocladia engleriana	*Hincha huevos*
Croton nievus	
Ehretia tinifolia	
Erythrina americana	*Pipe*
Guaiacum coulteri	*Guayacan*
Guazuma ulmifolia Lam	
Heliocarpus donnell-smithii	
Lisyloma acapulquesis	*Tepehuaje*
Pachycereus pecten-aboriginum	*Organo*
Piptadenia constricta	
Plumeria rubra	*Flor de mayo*
Pseudomondigium multifolium	
Ruellia inundata	
Senna atomaria	
Terminalia captappa	*Almendro*
Estrato arbustivo	

Acasia coulteri	*Espino*
Apoplanesia paniculata	
Bromelia pinguin	*Piñuela*
Bursera excelsa	*Copal*
Caesalpinia platyloba	
Calycophyllum candidissimum	
Celtis iguanea	
Cephalocereus palmeri	*Viejito*
Cnidoscolus tubulosus	*Mala mujer*
Ehretia tinifolia	
Erythrina americana	
Guaiacum coulteri	*Guayacan*
Guetarda elliptica	
Hintonia latiflora	
Jaquinia pungens	
Lisyloma acapulquesis	*Tepehuaje*
Margarantus solaneceus	
Mimosa acantholoba	
Mimosa euricarpa	
Piptadenia constricta	
Pithecellobium lanceolatum	*Mesquite*
Plumeria rubra	*Flor demayo*
Randia aculeata	
Ruella inundata	
Ziziphus amole	
Estrato herbáceo	
Abutilon hirtum	
Lantana camara	
Tagetes erecta	
Mitracarpus hirtus	
Stachytarpheta jamaicencis	
Passiflora coricea	

Especies en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a los sitios muestreados en el sistema ambiental solamente se encontró una especie en categoría de riesgo de acuerdo a la norma 059 SEMARNAT-2010.

Tabla IV.2.2.2-a Especies en categoría de riesgo.

Especie	Distribución	Categoría
Guaiacum coulteri	Endémica	Pr

Estimación de la densidad de individuos por hectárea y totales en el sistema ambiental.

La densidad de especies se estimó primeramente por sitio, posteriormente por hectárea y total por la superficie del sistema ambiental.

Tabla IV.2.2.3 Estimación de número de individuos del estrato arbustivo en el sistema ambiental.

Especie	***Ind/sitio***	***ind/ha***	***ind. totales en el S.A***
Acasia coulteri	5.25	262.5	174296.588
Amphipterygium adstringens	0.75	37.5	24899.5125
Andira inermis	0.5	25	16599.675
Apoplanesia paniculata	1	50	33199.35
Bursera excelsa	0.75	37.5	24899.5125
Bursera simaruba	0.75	37.5	24899.5125
Caesalpinia platyloba	1	50	33199.35
Celtis iguanea	0.25	12.5	8299.8375
Cephalocereus palmeri	3	150	99598.05
Cnidoscolus tubulosus	2.5	125	82998.375
Comocladia engleriana	0.5	25	16599.675
Croton nievus	0.25	12.5	8299.8375
Ehretia tinifolia	1.25	62.5	41499.1875
Erythrina americana	0.75	37.5	24899.5125
Guaiacum coulteri	0.75	37.5	24899.5125
Guazuma ulmifolia Lam	0.5	25	16599.675
Heliocarpus donnell-smithii	1.25	62.5	41499.1875
Lisyloma acapulquesis	4.75	237.5	157696.913
Pachycereus pecten-aboriginum	1.25	62.5	41499.1875
Piptadenia constricta	0.5	25	16599.675
Plumeria rubra	0.75	37.5	24899.5125
Pseudomondigium multifolium	0.25	12.5	8299.8375
Ruellia inundata	0.25	12.5	8299.8375
Senna atomaria	0.5	25	16599.675
Terminalia captappa	0.5	25	16599.675
Total	29.75	1487.5	987680.663

Tabla IV.2.2.2.4 Estimación de número de individuos del estrato arboreo en el sistema ambiental.

Especie	***Ind/sitio***	***ind/ha***	***ind. totales en el S.A***
Acasia coulteri	1.25	500	331993.5
Apoplanesia paniculata	0.25	100	66398.7
Bromelia pinguin	5.25	2100	1394372.7
Bursera excelsa	0.25	100	66398.7
Caesalpinia platyloba	0.75	300	199196.1
Calycophyllum candidissimum	0.75	300	199196.1

Celtis iguanea	0.5	200	132797.4
Cephalocereus palmeri	1.75	700	464790.9
Cnidoscolus tubulosus	0.25	100	66398.7
Ehretia tinifolia	0.25	100	66398.7
Erythrina americana	0.25	100	66398.7
Guaiacum coulteri	1.5	600	398392.2
Guetarda elliptica	0.5	200	132797.4
Hintonia latiflora	4.25	1700	1128777.9
Jaquinia pungens	0.5	200	132797.4
Lisyloma acapulquesis	0.25	100	66398.7
Margarantus solaneceus	0.25	100	66398.7
Mimosa acantholoba	0.75	300	199196.1
Mimosa euricarpa	0.25	100	66398.7
Piptadenia constricta	0.25	100	66398.7
Pithecellobium lanceolatum	0.25	100	66398.7
Plumeria rubra	1.25	500	331993.5
Randia aculeata	0.5	200	132797.4
Ruella inundata	0.25	100	66398.7
Ziziphus amole	2	800	531189.6
Total	24.25	9700	6440673.9

Tabla IV.2.2.2.5 Estimación de número de individuos del estrato herbaceo en el sistema ambiental.

Especie	***Ind/sitio***	***ind/ha***	***ind. totales en el***	***S.A***
Abutilon hirtum	1	10000	6639870	
Lantana camara	0.5	5000	3319935	
Tagetes sp	0.5	5000	3319935	
Mitracarpus hirtus	0.25	2500	1659967.5	
Stachytarpheta jamaicencis	0.5	5000	3319935	
Passiflora coricea	0.75	7500	4979902.5	
Total	3.5	35000	23239545	

IV.2.2.3 Índices de diversidad de especies florísticas del sistema ambiental.

La diversidad de especies se define como el número de especies en una unidad de área, tiene dos componentes principales la riqueza (número de especies) y la equitatividad (número de individuos de una sola especie). Generalmente en las evaluaciones biológicas se usan índices de diversidad que responden a la riqueza de especies y a la distribución de los individuos entre las especies, la estimación se realiza a través de diferentes índices, los más usados son el de Shannon- Wiener, el de Simpson, Berguer Parker y margaleff.
Para este estudio en específico se utilizó el índice de Shannon- Wiener que se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza

de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). (Magurran 2001).
Este índice fue desarrollado para medir la cantidad de información que se puede transmitir, donde pi representa la proporción (o abundancia relativa) de cada especie en la población y "log" es la abreviatura del logaritmo (la base del logaritmo no importa, puede ser base 10 (decimal), base 2 (binaria) o base "e" = 2.7182..., la base de los logaritmos naturales, es la más utilizada actualmente). La sumatoria es sobre las "S" especies (i = 1,2,.S) de la población. Si llamamos ni al número de individuos de la especie "i" y N a la población total de la colección, entonces pi = ni/N. El tamaño de la población (N) se calcula sumando los individuos de todas las especies, es decir N: (Halffter, Ezcurra. 1992.).

Índice de Shannon-Wiener de flora en el sistema ambiental.

Metodología para la estimación de los índices de diversidad de flora.

Con los datos obtenidos de los sitos de muestreo que se levantaron en el sistema ambiental se realizaron los cálculos para la diversidad de acuerdo al siguiente:

Para la estimación de los índices de diversidad se utilizó el índice de Shannon- Wiener que se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). (Magurran 2001).

Este índice fue desarrollado para medir la cantidad de información que se puede transmitir, donde pi representa la proporción (o abundancia relativa) de cada especie en la población y "log" es la abreviatura del logaritmo (la base del logaritmo no importa, puede ser base 10 (decimal), base 2 (binaria) o base "e" = 2.7182..., la base de los logaritmos naturales, es la más utilizada actualmente). La sumatoria es sobre las "S" especies (i = 1, 2,...,5) de la población. Si llamamos ni al número de individuos de la especie "i" y N a la población total de la colección, entonces pi = ni/N. El tamaño de la población (N) se calcula sumando los individuos de todas las especies, es decir N: (Halffter, Ezcurra. 1992.)

Este índice se representa normalmente como H" y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio. (Moreno, 2001).

Para obtener los valores de diversidad y equidad se trabajó en una tabla de Excel, se dividió la base de datos en una tabla que contiene las siguientes variables: nombre común, nombre científico, número de individuos para cada una de las especies dentro del sitio (ni) y el total de individuos en todo el sistema ambiental (número de individuos de todas las especies), estos cálculos se realizaron por estrato.

Para estimar en principio el índice de diversidad de especies se empleó la fórmula de Shannon winer descrita a continuación:

$$H = - \Sigma pi * \ln (pi)$$

Dónde:
H = Diversidad de especies.
Pi = es la proporción del número de individuos de la especie i con respecto a N
Obteniendo pi de la división del número de individuos de una especie con la sumatoria del número total de individuos de todas las especies; realizando la misma operación para cada una de las especies.
Ln (pi) = logaritmo natural. De pi.
Una vez obtenidos los valores de diversidad para cada especie dentro del sistema ambiental se realizó la sumatoria de estos valores para cada especie obteniendo de esta forma la diversidad por cada estrato.
Para el cálculo de la equidad se aplicó la formula siguiente:
E=H/ln S
E = equidad
H = diversidad
Ln (S) = logaritmo natural del número total de especies existentes dentro la parcela

Para el análisis de la vegetación también se calcularon los índices de Simpson y Shannon, así como la equitabilidad con el índice de Pielou *J´*.
El cálculo del índice de Simpson indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes, en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición, este índice la da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, el mismo cuando tiene valores entre *0* indica una baja diversidad hasta un máximo de *[1-1/S]*.

$$Si_D = 1 - \sum_{i=1}^{S} p_i^{\,2} = 1 - D_{Si}$$

Donde:

pi = abundancia proporcional de la *i*ésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie *i* esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de *pi* igual a 1.

El índice de Shannon que, en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad extensa de la que se conoce el número de especies (*S)*.

$$H' = - \sum_{i=1}^{S} (p_i \times \log_2 p_i)$$

Donde:

Pi = Proporción de la especie (ni) en la muestra total (N): Pi= ni/ N
N= Número total de individuos

También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra *S* especies y *N* individuos. Por lo tanto, *H´* = 0 cuando la muestra contenga sólo una especie y *H´* será máxima cuando todas las especies *S* estén representadas por el mismo número de individuos n_i es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa.

La equitabilidad, que se refiere a cómo la abundancia (el número de individuos, biomasa, cobertura, etc.) se distribuye entre las especies de la comunidad. Por ejemplo, en una comunidad con 10 especies, si el 90% de los individuos pertenecen a una sola especie y el restante 10% se distribuye entre las otras 9, la equitabilidad se considera baja. En cambio, si cada una de las 10 especies cuentan con el 10% del total de los individuos, la equitabilidad se considera máxima.

Si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas. Para cuantificar el componente de equitabilidad de la diversidad se utilizó el índice de Pielou (1969), *J´*.

Donde:

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

H´ = índice de Shannon-Wiener
log2 *S* = es la diversidad máxima (*H'max*) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas.

Tabla IV.2.2.3.1 Índices de Shanon-Wiener estrato arbóreo en el sistema ambiental.

Especie	ni	pi	pi^2	Ln(pi)	Pi xLi (pi)
Acasia coulteri	21	0.17647059	0.03114187	-1.73460106	-0.30610607
Amphipterygium adstringens	3	0.02521008	0.00063555	-3.6805112	-0.092786
Andira inermis	2	0.01680672	0.00028247	-4.08597631	-0.06867187
Apoplanesia paniculata	4	0.03361345	0.00112986	-3.39282913	-0.11404468
Bursera excelsa	3	0.02521008	0.00063555	-3.6805112	-0.092786
Bursera simaruba	3	0.02521008	0.00063555	-3.6805112	-0.092786
Caesalpinia platyloba	4	0.03361345	0.00112986	-3.39282913	-0.11404468
Celtis iguanea	1	0.00840336	7.0616E-05	-4.77912349	-0.0401607
Cephalocereus palmeri	12	0.10084034	0.01016877	-2.29421684	-0.2313496
Cnidoscolus tubulosus	10	0.08403361	0.00706165	-2.4765384	-0.20811247
Comocladia engleriana	2	0.01680672	0.00028247	-4.08597631	-0.06867187
Croton nievus	1	0.00840336	7.0616E-05	-4.77912349	-0.0401607
Ehretia tinifolia	5	0.04201681	0.00176541	-3.16968558	-0.13318007
Erythrina americana	3	0.02521008	0.00063555	-3.6805112	-0.092786
Guaiacum coulteri	3	0.02521008	0.00063555	-3.6805112	-0.092786
Guazuma ulmifolia Lam	2	0.01680672	0.00028247	-4.08597631	-0.06867187
Heliocarpus donnell-smithii	5	0.04201681	0.00176541	-3.16968558	-0.13318007
Lisyloma acapulquesis	19	0.15966387	0.02549255	-1.83468451	-0.29293282
Pachycereus pecten-aboriginum	5	0.04201681	0.00176541	-3.16968558	-0.13318007
Piptadenia constricta	2	0.01680672	0.00028247	-4.08597631	-0.06867187
Plumeria rubra	3	0.02521008	0.00063555	-3.6805112	-0.092786

Pseudomondigium multifolium	1	0.00840336	7.0616E-05	-4.77912349	-0.0401607
Ruellia inundata	1	0.00840336	7.0616E-05	-4.77912349	-0.0401607
Senna atomaria	2	0.01680672	0.00028247	-4.08597631	-0.06867187
Terminalia captappa	2	0.01680672	0.00028247	-4.08597631	-0.06867187
Total	119	1	0.08721136	2.2204E-16	-2.79552052

Tabla IV.2.2.3.2 Índices de Shanon-Wiener estrato arbustivo en el sistema ambiental.

Especie	**ni**	**pi**	**pi^2**	**Ln(pi)**	**Pi xLi (pi)**
Acasia coulteri	5	0.05154639	0.00265703	-2.96527307	-0.15284913
Apoplanesia paniculata	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Bromelia pinguin	21	0.21649485	0.04687002	-1.53018854	-0.33127793
Bursera excelsa	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Caesalpinia platyloba	3	0.03092784	0.00095653	-3.47609869	-0.10750821
Calycophyllum candidissimum	3	0.03092784	0.00095653	-3.47609869	-0.10750821
Celtis iguanea	2	0.02061856	0.00042512	-3.8815638	-0.08003224
Cephalocereus palmeri	7	0.07216495	0.00520778	-2.62880083	-0.18970728
Cnidoscolus tubulosus	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Ehretia tinifolia	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Erythrina americana	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Guaiacum coulteri	6	0.06185567	0.00382612	-2.78295151	-0.17214133
Guetarda elliptica	2	0.02061856	0.00042512	-3.8815638	-0.08003224
Hintonia latiflora	17	0.17525773	0.03071527	-1.74149763	-0.30521093
Jaquinia pungens	2	0.02061856	0.00042512	-3.8815638	-0.08003224
Lisyloma acapulquesis	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Margarantus solaneceus	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Mimosa acantholoba	3	0.03092784	0.00095653	-3.47609869	-0.10750821
Mimosa euricarpa	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Piptadenia constricta	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Pithecellobium lanceolatum	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Plumeria rubra	5	0.05154639	0.00265703	-2.96527307	-0.15284913
Randia aculeata	2	0.02061856	0.00042512	-3.8815638	-0.08003224
Ruella inundata	1	0.01030928	0.00010628	-4.57471098	-0.04716197
Ziziphus amole	8	0.08247423	0.006802	-2.49526944	-0.20579542
Total	97		0.10447444		-2.67126639

Tabla IV.2.2.3.3 Índices de Shanon-Wiener estrato herbáceo en el sistema ambiental.

Especie	**ni**	**pi**	**pi^2**	**Ln(pi)**	**Pi xLi (pi)**
Abutilon hirtum	4	0.28571429	0.08163265	-1.25276297	-0.35793228
Lantana camara	2	0.14285714	0.02040816	-1.94591015	-0.27798716
Tagetes erecta	2	0.14285714	0.02040816	-1.94591015	-0.27798716

Mitracarpus hirtus	1	0.07142857	0.00510204	-2.63905733	-0.18850409
Stachytarpheta jamaicencis	2	0.14285714	0.02040816	-1.94591015	-0.27798716
Passiflora coricea	3	0.21428571	0.04591837	-1.54044504	-0.33009537
Total	14		0.19387755		-1.71049323

Tabla IV.2.2.3.4 Índices de diversidad y equitabilidad en el SA.

Estimador	Estrato arbóreo	Estrato arbustivo	Estrato herbáceo
Riqueza =S	25	25	6
H.calculada	2.79552052	2.67126639	1.71049323
H max= ln S	3.21887582	3.21887582	1.79175947
Equidad (J)=H/H max	0.86847728	0.82987556	0.95464445
H max-H calculada	0.4233553	0.54760944	0.08126624
Indice de Simpson 1-D	0.91278864	0.89552556	0.80612245

De acuerdo a los 5 sitios muestreados en campo dentro del sistema ambiental se tiene que los estratos arbóreo y arbustivo poseen una riqueza especifica de 25 y el estrato herbáceo posee una riqueza especifica baja con respecto a al arbóreo y arbustivo.

De acuerdo a los dardos de 4 sitios muestreados, el SA se presenta una riqueza de especies de **S= 25**, **S=25** y **S=6** para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo respectivamente, siendo los estratos que presentaron mayor riqueza de especies el arbóreo y arbustivo.
El **índice de Simpson** para los tres estratos son 0.91, 0.89 y 0.80, estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo respectivamente, lo que representa que el estrato arbóreo presenta una alta diversidad ya que este índice índice aumenta hacia 1 cuando la diversidad es alta, para el estrato arbustivo se observa un disminución en este índice, así mismo el estrato herbáceo es el que presenta índice más bajo, lo que representa que la diversidad es más baja en relación con lo observado en el arbóreo y arbustivo.

El **Índice de Shannon (H')** arrojó los siguientes valores: en el estrato arbóreo 2.79, estrato arbustivo 2.67 y estrato herbáceo de 1.71, cabe señalar que el valor del índice de Shannon (H') suele hallarse entre 1.5 y 3.5 y sólo raramente sobrepasa 4.5, de acuerdo con los valores obtenidos se puede apreciar que el estrato herbáceo una baja diversidad, en los estratos arbóreo y arbustivo se puede encontrar una mayor diversidad, siendo en estrato arbóreo el que presenta mayor diversidad.
El estrato que presenta mayor equidad es el estrato herbáceo con 0.95, seguido del estrato arbóreo de 0.86 y ultimo el estrato arbustivo de 0.82, lo que indica que se presenta una composición estructural más homogénea siendo el estrato herbáceo el que tiene una tendencia a la equidad en la distribución de las especies, esto debido a al grado de perturbación de la zona y a la época del año en se realizó el muestreo.
De acuerdo con el valor obtenido para los sitios observados del SA correspondientes a la vegetación de Selva Baja Caducifolia se puede apreciar una alta diversidad con una composición estructural homogénea, coincidiendo con los valores obtenidos con el índice de Simpson, no obstante, las comunidades vegetales presentan perturbaciones por actividades antropogénicas.

IV.2.2.4 Valor de importancia para las especies florísticas dentro del sistema ambiental.
Índice de valor de importancia.

El valor de importancia relativa (IVI) es un resumen de los valores cuantitativos de cada especie y permite ordenar a las especies de mayor a menor. Proporciona una buena idea de cuáles son las especies más importantes en la comunidad debido a su abundancia o al espacio que ocupan. Se define como la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa; siendo 300 el valor más alto esperable para una especie. Cuando no se mide algún parámetro, por ejemplo, la densidad, se puede calcular el valor de importancia sumando únicamente la frecuencia relativa y la dominancia relativa o cobertura relativa, y entonces el valor más alto esperable será de 200. Aunque siempre será necesario aclarar por qué se prescindió de alguna de las tres variables.

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales:

Dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300.

Valor de Importancia = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

Para determinar los índices de valor de importancia de las especies de flora dentro del sistema ambiental bajo estudio se aplicó un muestreo sistemático, el cual consistió en ubicar sitios de forma rectangular de 10m * 20 m, con un área de 200 m^2, cada uno. Cabe mencionar que estos sitios de muestreos son los mismos que fueron utilizados para la identificación de la diversidad vegetal.

El sitio de 200m^2 (10mx20m) se utilizó para medir las variables del estrato arbóreo, en este mismo sitio se hizo el trazo de un sitio de 25m^2 (5m x 5m), en el cual se midieron las variables en el estrato arbustivo, para el estrato herbáceo se delimito 1m^2, en el cual se midieron las variables.

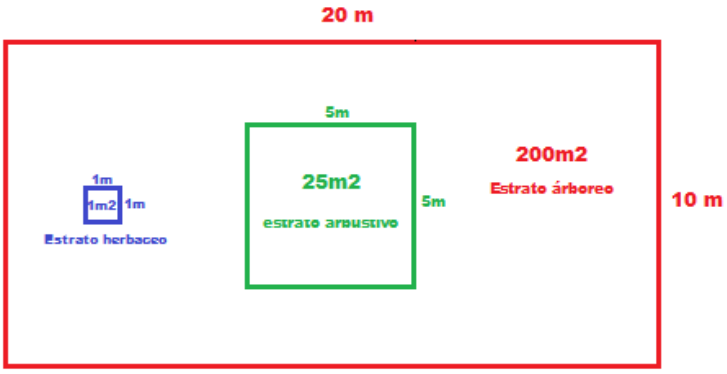


Figura IV.2.2.4.1 Modelo de unidad de muestreo.

Las variables que se midieron en campo para la estimación del valor de importancia fueron los siguientes:

N. árbol

Nombre común

Nombre científico

Para el estrato arbóreo se midieron diámetro normal

Para el estrato arbustivo y herbáceo cobertura de copa dentro del sitio

Estos datos permitieron evaluar los índices de valor de importancia dentro del sistema ambiental.

Para el análisis de datos se utilizaron las siguiente formulas las cuales se aplicaron en una hoja de Excel para su manejo y procesamiento.

IVI = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

Dónde:

Densidad relativa (DR)

La Densidad es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

$$\textbf{densidad} = \frac{\text{N° individuos}}{\text{área muestreada}}$$

$$\textbf{densidad relativa} = \frac{\text{densidad de una especie x } 100}{\text{densidad de todas las spp.}}$$

Frecuencia relativa (FR)

La frecuencia se estimada como el número de unidades de muestreo (parcelas) en que apareció cada especie y es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad de muestra en particular**.**

$$FR = \frac{\text{frecuencia de la especie } x}{\Sigma \text{ de las frecuencias de todas las especies}} \ (100)$$

Dominancia relativa (DmR)

Dominancia relativa (DmR). En árboles se calculó el área basal a partir de los diámetros normales los cuales fueron convertidos en porcentaje y en arbustos y herbáceas se expresa únicamente como porcentaje de cobertura

Una vez calculado cada uno de los variables anteriores se realizó la sumatoria para cada una de las especies encontradas en los estratos mediante la fórmula siguiente:

IVI = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

Tabla IV.2.2.4.1 Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo en el sistema ambiental.

Especie	**DA**	**DR**	**DA**	**DR**	**FA**	**FR**	**IVI**

Acasia coulteri	0.000507	21.151	0.026250	17.647	1	9.091	47.889
Amphipterygium adstringens	0.000101	4.208	0.003750	2.521	0.5	4.545	11.275
Andira inermis	0.000104	4.336	0.002500	1.681	0.25	2.273	8.290
Apoplanesia paniculata	0.000057	2.361	0.005000	3.361	0.5	4.545	10.268
Bursera excelsa	0.000031	1.313	0.003750	2.521	0.5	4.545	8.379
Bursera simaruba	0.000088	3.694	0.003750	2.521	0.5	4.545	10.761
Caesalpinia platyloba	0.000059	2.460	0.005000	3.361	0.5	4.545	10.367
Celtis iguanea	0.000008	0.332	0.001250	0.840	0.25	2.273	3.445
Cephalocereus palmeri	0.000094	3.910	0.015000	10.084	0.25	2.273	16.267
Cnidoscolus tubulosus	0.000199	8.311	0.012500	8.403	0.75	6.818	23.532
Comocladia engleriana	0.000027	1.132	0.002500	1.681	0.25	2.273	5.085
Croton nievus	0.000017	0.693	0.001250	0.840	0.25	2.273	3.806
Ehretia tinifolia	0.000115	4.797	0.006250	4.202	0.75	6.818	15.817
Erythrina americana	0.000055	2.297	0.003750	2.521	0.5	4.545	9.363
Guaiacum coulteri	0.000040	1.674	0.003750	2.521	0.5	4.545	8.740
Guazuma ulmifolia Lam	0.000014	0.592	0.002500	1.681	0.25	2.273	4.546
Heliocarpus donnell-smithii	0.000083	3.463	0.006250	4.202	0.25	2.273	9.938
Lisyloma acapulquesis	0.000421	17.583	0.023750	15.966	1	9.091	42.640
Pachycereus pecten-aboriginum	0.000080	3.357	0.006250	4.202	0.5	4.545	12.105
Piptadenia constricta	0.000143	5.976	0.002500	1.681	0.5	4.545	12.202
Plumeria rubra	0.000083	3.457	0.003750	2.521	0.25	2.273	8.250
Pseudomondigium multifolium	0.000007	0.296	0.001250	0.840	0.25	2.273	3.409
Ruellia inundata	0.000019	0.803	0.001250	0.840	0.25	2.273	3.916
Senna atomaria	0.000013	0.525	0.002500	1.681	0.25	2.273	4.478
Terminalia captappa	0.000031	1.281	0.002500	1.681	0.25	2.273	5.234
Total	0.002395	100.000	0.148750	100	11	100	300

De las especies muestreadas y analizadas del estrato arbóreo en el sistema ambiental, *Acasia coulteri* es la primera en importancia con un índice de valor de importancia (IVI) de 47.88, la segunda especie es *dominante es, Lisyloma acapulquesis* con un índice de valor de importancia (IVI = 42.64) y la tercera especies con un valor de importancia es, *Cnidoscolus tubulosus,* con un valor de importancia de (IVI = 23.53).

Tabla IV.2.2.4.2 Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo en el sistema ambiental.

Especie	**DA**	**DR**	**DA**	**DR**	**FA**	**FR**	**IVI**
Acasia coulteri	3.07876E-05	1.659	0.05	5.155	0.75	8.571	15.385
Apoplanesia paniculata	1.25664E-05	0.677	0.01	1.031	0.25	2.857	4.565
Bromelia pinguin	0.000808175	43.556	0.21	21.649	0.25	2.857	68.063
Bursera excelsa	1.9635E-05	1.058	0.01	1.031	0.25	2.857	4.946
Caesalpinia platyloba	9.45096E-05	5.094	0.03	3.093	0.5	5.714	13.901
Calycophyllum candidissimum	2.61799E-05	1.411	0.03	3.093	0.25	2.857	7.361
Celtis iguanea	6.63661E-05	3.577	0.02	2.062	0.25	2.857	8.496
Cephalocereus palmeri	0.000177729	9.579	0.07	7.216	0.75	8.571	25.367

Cnidoscolus tubulosus	3.14159E-06	0.169	0.01	1.031	0.25	2.857	4.057
Ehretia tinifolia	3.84845E-05	2.074	0.01	1.031	0.25	2.857	5.962
Erythrina americana	1.25664E-05	0.677	0.01	1.031	0.25	2.857	4.565
Guaiacum coulteri	8.84882E-05	4.769	0.06	6.186	0.5	5.714	16.669
Guetarda elliptica	6.63661E-05	3.577	0.02	2.062	0.25	2.857	8.496
Hintonia latiflora	0.000160822	8.667	0.17	17.526	0.75	8.571	34.765
Jaquinia pungens	4.75166E-05	2.561	0.02	2.062	0.25	2.857	7.480
Lisyloma acapulquesis	7.85398E-07	0.042	0.01	1.031	0.25	2.857	3.930
Margarantus solaneceus	3.14159E-06	0.169	0.01	1.031	0.25	2.857	4.057
Mimosa acantholoba	4.42441E-05	2.385	0.03	3.093	0.5	5.714	11.192
Mimosa euricarpa	3.14159E-06	0.169	0.01	1.031	0.25	2.857	4.057
Piptadenia constricta	7.06858E-06	0.381	0.01	1.031	0.25	2.857	4.269
Pithecellobium lanceolatum	7.85398E-07	0.042	0.01	1.031	0.25	2.857	3.930
Plumeria rubra	8.30951E-05	4.478	0.05	5.155	0.25	2.857	12.490
Randia aculeata	1.18791E-05	0.640	0.02	2.062	0.25	2.857	5.559
Ruella inundata	1.25664E-05	0.677	0.01	1.031	0.25	2.857	4.565
Ziziphus amole	3.54411E-05	1.910	0.08	8.247	0.5	5.714	15.872
Total	0.001855482	100.000	0.97	100	8.75	100	300.000

Para el estrato arbustivo se tiene dentro del sistema ambiental las especies con mayor índice de importancia son: *Bromelia pinguin con IVI de 68.063, Hintonia latiflora con IVIde 34.76, y Cephalocereus palmeri con valor de importancia de 25.36.*

Tabla IV.2.2.4.3 *Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo en el sistema ambiental.*

Especie	**DA**	**DR**	**DA**	**DR**	**FA**	**FR**	**IVI**
Abutilon hirtum	1.9635E-05	22.075	1	28.571	0.5	22.222	72.869
Lantana camara	1.41372E-05	15.894	0.5	14.286	0.25	11.111	41.291
Tagetes erecta	1.92423E-05	21.634	0.5	14.286	0.5	22.222	58.141
Mitracarpus hirtus	7.06858E-06	7.947	0.25	7.143	0.25	11.111	26.201
Stachytarpheta jamaicencis	1.41372E-05	15.894	0.5	14.286	0.25	11.111	41.291
Passiflora coricea	1.47262E-05	16.556	0.75	21.429	0.5	22.222	60.207
Total	8.89463E-05	100	3.5	100	2.25	100	300

En estrato herbáceo la especie con mayor índice de valor de importancia es *Abutilon hirtum, seguido de Passiflora coricea que son las especies con índices más altos.*

IV.2.2.5 Fauna silvestre.

Ya se ha comentado que en México es uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo, del cual se destaca que además del número de especies, su fauna se distingue por el elevado porcentaje de especies endémicas; es decir que se distribuyen exclusivamente dentro de su territorio. Como es sabido, la distribución de la fauna silvestre no está dada de manera homogénea a lo largo del país, ya que las selvas del Suroeste albergan la mayor riqueza de especies. Sin embargo, los ecosistemas que mantienen el mayor número de especies endémicas son los bosques templados del Eje Neovolcánico y las selvas deciduas del oeste (García y Cevallos, 1994).

Es tal la importancia de estas dos últimas provincias o regiones en la distribución de la fauna silvestre, que Flores-Villela (1988), menciona que en las tierras altas tropicales fría (comprendida por vegetación de zonas secas y bosques templados), existen 106 especies de anfibios endémicos y 119 de reptiles, mientras que para las tierras bajas tropicales (dominadas por bosques tropicales deciduos y semideciduos), se reportan 27 especies de anfibios y 100 de reptiles endémicos.

Por su parte, Escalante et al (1988), reportan que los bosques de pino-encino albergan 218 especies de aves, de las cuales 34 son endémicas, mientras que en el bosque caducifolio se han registrado 211 taxas con 38 endemismos. Cevallos et al (2002), reportan que en el Eje Volcánico Transversal se distribuyen 35 especies endémicas de mamíferos y que el bosque tropical seco del Pacífico es refugio de 34 especies con estas características de distribución restringida, Biológico Rápido, el cual busca catalizar una acción efectiva de conservación en regiones con una alta riqueza y singularidad biológica. Debido a las amenazas inminentes a la diversidad biológica en las regiones de objeto del programa, los inventarios no buscan producir una lista completa de los organismos presentes, más bien proveen evaluaciones preliminares de la información requerida con mayor urgencia para tomar decisiones de conservación. De acuerdo con la revisión bibliográfica, realizada en el área de influencia del sitio en estudio, se encuentran reportadas 553 especies de fauna silvestre: animales invertebrados marinos 96, anfibios 10, reptiles 62, aves 165, mamíferos marinos 10, mamíferos terrestres 89. Oaxaca es el Estado más rico en especies de vertebrados mesoamericanos y endémicos estatales. Paradójicamente, la fauna ha sido escasamente estudiada.

TABLA IV.2.2.5.1 NÚMERO DE VERTEBRADOS POR CLASE ZOOLÓGICA, DISTRIBUCIÓN Y ENDEMISMOS EN EL ESTADO DE OAXACA.

	PECES	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS	TOTAL
Endémicos a Mesoamérica	38	98	184	204	74	598
Endémicos de México	7	46	91	56	26	226
Distribución limitada	1	19	11	1	5	37
Endémicos al Estado	5	36	44	1	9	95
En peligro de extinción	6	0	6	10	5	27

Anfibios

Se pueden encontrar algunas especies de anfibios, entre los que destacan por encontrarse bajo algún estado de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001, el sapito (Bufo marmoreus) y la ranita (Hyla smithll), son endémicas de México y el sapo Bufo coccifer que se encuentra catalogada con el estatus de conservación.

Reptiles

Lagartijas escamosas (Sceloporus siniferus y S. Melanorhinus), los roñitos (Urosaurus bicarinatus), los huicos (Cnemidophorus deppei y C. Guttatus), las salamanquesas (Hemidactylus frenatus y Phyllodactylus lannei), las culebras (Salvadora leminiscata, Oxybelis aeneus y Symphimus leucostomus), la culebra listada (Conophis vittatus), culebra arroyera (Drymarchon corais), el

teterete, son especies de reptiles que se encuentran reportadas para el área de estudio y su zona de influencia. En cuanto a las especies que integran la familia Phrynosomatidae, que incluye las lagartijas, únicamente Phynosoma asio está considerada como una especie rara ya su vez endémica. Es importante indicar que hay tres especies que se reportan de la familia Viperidae, del género Crotalus en la región de Bahías de Huatulco. Entre las especies de reptiles reportadas en algunos de los estatus de conservación considerados por la **NOM-059-SEMARNAT-2010** se tienen:

TABLA IV.2.2.5.2 STATUS DE CONSERVACION DE REPTILES

NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT
Ctenosaura pectinta	Amenazada y endémica
Gerrhonotus liocephalus	Rara
Boa constrictor	Amenazada
Leptophis diplotropis	Amenazada-Endémica
Geagras redimitus	Rara
Coleonyx elegans	Amenazada
Lampropeltis triangulum	amenazada
Leptophis mexicanus	
Iguana iguana	Sujeta a protección especial
Lepidochelys olivacea	En peligro de extinción
Leptodeira annculata	Rara y endémica
Micrurus browni	Rara
Porthidium dunni	Amenazada y endémica estatal

Durante los recorridos de campo por el sitio del proyecto se llevaron a cabo diferentes técnicas de muestreo de los diversos grupos faunísticos, esto con la finalidad de realizar un listado de las especies del SAR y de la región, y con esto tener un conocimiento de la presencia de la fauna en relación con el sitio del proyecto y posteriormente realizar su evaluación del impacto que se genere por el desarrollo del proyecto, las técnicas y métodos de muestreo empleados se complementaron con una revisión de bibliografía de la región.

Metodología de muestreo

La metodología que se utilizó para los estudios faunísticos incluyo varias actividades que se menciona a continuación:

Recopilación de información.

Para tener indicios de la diversidad faunísticas del SAR y las zonas del proyecto se realizó revisión bibliográfica para conocer los listados y la distribución de la fauna, esta actividad es primordial ya que regularmente resulta imposible registrar en campo la totalidad de especies presentes en un área debido a una gran variedad de factores como: la estacionalidad (si se realizan durante un solo periodo del año, pueden omitir animales con actividades estacionales), la duración (si se realizan durante periodos muy cortos muchas especies son evasivas o se encuentran en cantidades tan bajas que es poca la probabilidad de hallarlas en lapsos breves de tiempo). En el registro de especies también pueden influir elementos tan diversos como el estado del tiempo (si llueve, si hay viento, si está soleado), la hora, restricciones de accesibilidad en el sitio, entre otros. Por tanto, al realizar registros en campo hay que tener presente que el hecho de no avistar una especie (o indicios de ella) no significa necesariamente que no se encuentre en la zona, más aún, si las condiciones del lugar son adecuadas para la especie y otros trabajos la han reportado.

Registros visuales y auditivos.

La observación de la fauna es uno de los métodos más aplicados para conocer la composición de las comunidades presentes en una determinada localidad. Este método es efectivo pues permite obtener listas de especies lo más completas y representativas posibles, es altamente eficiente ya que maximiza la información obtenida por unidad de tiempo y esfuerzo y además permite obtener datos sobre el comportamiento, ecología e historia natural de las especies.

Sin embargo, uno de los grandes inconvenientes para el registro de especies en algunos hábitats es que la vegetación dificulta la observación de las especies. Ventajosamente, en el caso de las aves, la mayoría de ellas se comunican entre sí utilizando señales auditivas que pueden ser detectadas a grandes distancias. El conocimiento de las vocalizaciones de las especies de aves es la herramienta más eficiente mediante la cual puede ser inventariada la avifauna de una región. El equipo necesario para realizar detecciones visuales y auditivas de fauna incluye: binoculares, cámara fotográfica, guías de campo.

Muestreos.

Para el muestreo de anfibios y reptiles, aves y mamíferos se utilizaron transectos de aproximadamente 1 km de longitud, a una velocidad lo más constante posible y en absoluto silencio. Los muestreos se realizaron en las horas de mayor actividad de las aves, es decir, en las primeras horas de la mañana (6:00 a 10:00 a.m.) y hacia el final de la tarde (16:00 a 18:30 a.m.), durante esos horarios se observaron también anfibios y reptiles. Los horarios nocturnos para los mamíferos fueron de 10:00 a 1:00 a. m.

Tabla IV.2.2.5.3 Especies de fauna observada en el SA.

Anfibios Reptiles	**Nombre común**	**Obs.**
Ctenosaura pectinata	Iguana espinosa mexicana	5
Iguana iguana	Iguana verde	1
Lepidophyma smithi	La lagartija nocturna de Smith	1
Loxocemus bicolor	Serpiente chatilla	1
Sceloporus melanorhinus	Lagartija espinosa de hocico negro	1
Sceloporus siniferus	Lagartija-escamosa cola larga	30
Crotalus durissus	Vibora de cascabel	1
Dryadophus melanolomus	culebra	1
Oxybelis aeneus	bejuquilla	1
Micrurus distans	coralilla	1
Portidiul dunni	chatilla	1
Aves	Nombre común	Obs
Coragyps atratus	Zopilote negro	20
Cathartes aura	Aura cabecirroja	11
Cathartes burrovianus	Aura savanera	1
Ortalis vetula	Chachalaca mexicana	6

Zenaida asiatica	Paloma aliblanca	26
Columbina passerina	Tortola común	17
Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	1
Aratinga canicularis	Perico frente naranja	3
Geococcyx velox	Correcaminos menor	5
Tyto alba	Lechuza de campanario	1
Otus cooperi	Tecolote de Cooper	1
Bubo virginianus	Buho cornudo	1
Molothrus ater	Vaquero cabecicafé	1
Didelphis virginiana	Tlacuache	2
Balantiopterix plicata	Murciélago	1
Oligorizomiz fulvescens	Ratón	1
Coragyps atratus	Zopilote negro	15
Columba livia	Paloma domestica	1
Columbina inca	Tortola colilarga	22
Picoides scalaris	Carpintero listado	1
Dryocopus lineatus	Carpintero lineado	1
Mimus gilvus	Cencontle sureño	4
Molothrus aeneus	Vaquero ojirrojo	1
Passer domesticus	Gorrión domestico	1
Buteo nitidus	aguila	1
Zenaida macrocura	paloma	6
trogon citrelus	trogon	10
Glaucidium brasilinianum		2
Streptoproche rutila		3
Amasilia rutila		1
Contopus borealis		3
Hrundo rustica		1

Mamiferos	Nombre común	Obs.
silvilagus floridanus	conejo	6
Sciurus aureogaster	ardilla	8
Artibeus litautus	murcielago	2
Liomys pictus	raton de campo	12
Dydelphis virginiana	tlacuache	4
Procyon lotor	mapache	1
Nasua nasua	tejon	1
Orthogeomys grandis	Tuza	5
Mustela frenata	comadreja	1
Dasypus novemcinctus	armadilla	6
Odocoilesu virginianus	venado	1
Conepatus mesoleecus	Zorrillo	1
Bassariscurs sumicharasti	cacomixtle	1

De acuerdo a datos de campo las especies en riesgo catalogadas en la norma-059-SEMARNAT-2010 son:

Tabla IV.2.2.5.4 Especies de fauna en categoría de riesgo encontrado en el sistema ambiental

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría
Crotalus durissus	Víbora de cascabel	No endémica	Pr
Iguana iguana	iguana	No endémica	Pr
Aratinga canicularis	Perico frente naranja	No endémica	Pr

Índices de diversidad para la fauna silvestre presente en el sistema ambiental.

En los cuadros siguientes se presentan los índices de Shannon e índice de Pieloi para la fauna silvestre, se aplicó la metodología para la obtención de los índices de Shannon.

Tabla IV.2.2.5.5 Índices de Shanon-Wiener para anfibios y reptiles en el sistema ambiental.

Anfibios y reptiles					
Especie	**ni**	**pi**	**pi²**	**Ln(pi)**	**Pi xLi (pi)**
Ctenosaura pectinata	5	0.06756757	0.00456538	-2.69462718	-0.1820694
Iguana iguana	1	0.01351351	0.00018262	-4.30406509	-0.05816304
Lepidophyma smithi	1	0.01351351	0.00018262	-4.30406509	-0.05816304
Loxocemus bicolor	1	0.01351351	0.00018262	-4.30406509	-0.05816304
Sceloporus melanorhinus	1	0.01351351	0.00018262	-4.30406509	-0.05816304
Sceloporus siniferus	60	0.81081081	0.65741417	-0.20972053	-0.17004367
Crotalus durissus	1	0.01351351	0.00018262	-4.30406509	-0.05816304
Dryadophus melanolomus	1	0.01351351	0.00018262	-4.30406509	-0.05816304
Oxybelis aeneus	1	0.01351351	0.00018262	-4.30406509	-0.05816304
Micrurus distans	1	0.01351351	0.00018262	-4.30406509	-0.05816304
Portidiul dunni	1	0.01351351	0.00018262	-4.30406509	-0.05816304
Total	74	1	0.66362308	-41.6409336	-0.87558045

Tabla IV.2.2.5.6 Índices de Shanon-Wiener para aves en el sistema ambiental.

Aves					
Especie	**ni**	**pi**	**pi²**	**Ln(pi)**	**Pi xLi (pi)**
Coragyps atratus	20	0.11695906	0.01367942	-2.14593128	-0.25098611
Cathartes aura	11	0.06432749	0.00413803	-2.74376828	-0.17649971
Cathartes burrovianus	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Ortalis vetula	6	0.03508772	0.00123115	-3.34990409	-0.11754049
Zenaida asiatica	26	0.15204678	0.02311822	-1.88356702	-0.28639031
Columbina passerina	17	0.0994152	0.00988338	-2.30845021	-0.22949505
Leptotila verreauxi	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Aratinga canicularis	3	0.01754386	0.00030779	-4.04305127	-0.07093072
Geococcyx velox	5	0.02923977	0.00085496	-3.53222564	-0.10328145

Tyto alba	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Otus cooperi	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Bubo virginianus	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Molothrus ater	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Didelphis virginiana	2	0.01169591	0.00013679	-4.44851638	-0.05202943
Balantiopterix plicata	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Oligorizomiz fulvescens	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Coragyps atratus	15	0.0877193	0.00769468	-2.43361336	-0.21347486
Columba livia	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Columbina inca	22	0.12865497	0.0165521	-2.0506211	-0.2638226
Picoides scalaris	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Dryocopus lineatus	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Mimus gilvus	4	0.02339181	0.00054718	-3.7553692	-0.08784489
Molothrus aeneus	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Passer domesticus	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Buteo nitidus	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Zenaida macrocura	6	0.03508772	0.00123115	-3.34990409	-0.11754049
Trogon citrelus	10	0.05847953	0.00341986	-2.83907846	-0.16602798
Glaucidium brasilinianum	2	0.01169591	0.00013679	-4.44851638	-0.05202943
Streptoproche rutila	3	0.01754386	0.00030779	-4.04305127	-0.07093072
Amasilia rutila	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Contopus borealis	3	0.01754386	0.00030779	-4.04305127	-0.07093072
Hrundo rustica	1	0.00584795	3.4199E-05	-5.14166356	-0.03006821
Total	171		0.08409425		-2.81084632

Tabla IV.2.2.5.7 Índices de Shanon-Wiener para mamíferos en el sistema ambiental.

Mamíferos					
Especie	**ni**	**pi**	**pi^2**	**Ln(pi)**	**Pi xLi (pi)**
silvilagus floridanus	6	0.12244898	0.01499375	-2.10006083	-0.25715031
Sciurus aureogaster	8	0.16326531	0.02665556	-1.81237876	-0.29589857
Artibeus litautus	2	0.04081633	0.00166597	-3.19867312	-0.13055809
Liomys pictus	12	0.24489796	0.05997501	-1.40691365	-0.34455028
Dydelphis virginiana	4	0.08163265	0.00666389	-2.50552594	-0.20453273
Procyon lotor	1	0.02040816	0.00041649	-3.8918203	-0.0794249
Nasua nasua	1	0.02040816	0.00041649	-3.8918203	-0.0794249
Orthogeomys grandis	5	0.10204082	0.01041233	-2.28238239	-0.23289616
Mustela frenata	1	0.02040816	0.00041649	-3.8918203	-0.0794249
Dasypus novemcinctus	6	0.12244898	0.01499375	-2.10006083	-0.25715031
Odocoilesu virginianus	1	0.02040816	0.00041649	-3.8918203	-0.0794249
Conepatus mesoleecus	1	0.02040816	0.00041649	-3.8918203	-0.0794249
Bassariscurs sumicharasti	1	0.02040816	0.00041649	-3.8918203	-0.0794249
Total	49		0.13785923		-2.11986096

Tabla IV.2.2.5.8 Índices de diversidad y equitabilidad en el SA.

Estimador	Anfibios y reptiles	Aves	Mamíferos
Riqueza =S	11	32	13
H.calculada	0.87558045	2.81084632	2.11986096
H max= ln S	2.39789527	3.4657359	2.56494936
Equidad (J)=H/H max	0.36514541	0.81103881	0.82647283
H max-H calculada	1.52231482	0.65488959	0.44508839
Índice de Simpson 1-D	0.33637692	0.91590575	0.86214077

Riqueza especifica. De acuerdo a los resultados obtenidos se tiene que para el grupo de los anfibios y reptiles se tiene una riqueza especifica de 11 especies, para las aves de 32 especies y para los mamíferos de 13 especies, siendo el grupo de anfibios y reptiles la que arroja la riqueza especifica más baja.

El **índice de Simpson** para el grupo de los anfibios y reptiles presenta un índice de 0.33, lo que representa que la diversidad es baja ya que este índice aumenta hacia 1 cuando la diversidad es alta, para el grupo de aves presenta el índice más alto de 0.91, observándose así una alta diversidad, seguido del grupo de mamíferos con un índice de 0.86.

El **Índice de Shannon (H')** arrojó los siguientes valores: anfibios y reptiles 0.87, aves 2.81 y mamíferos de 2.11, cabe señalar que el valor del índice de Shannon (H') suele hallarse entre 1.5 y 3.5 y sólo raramente sobrepasa 4.5, de acuerdo con los valores obtenidos se puede apreciar que el estrato el grupo de los anfibios y reptiles presenta una baja diversidad.

El grupo que presenta mayor equidad es el grupo de aves con índice de 0.82, el cual indica que se presenta una composición estructura homogénea. Sin embargo, el grupo de anfibios y reptiles presenta un índice de 0.36, que quiere decir que su composición estructural es más heterogénea.

Fauna Marina.

Los mamíferos marinos reportados para la Costa de Oaxaca, particularmente la zona de las Bahías de Huatulco son: Delfín (*tursiops truncatus*), Delfín moteado (*Stenella attenuata*), Orca pigmea *(feresa attenuata*), Delfín gris (*Grampus griseus*), Ballena jorobada *(Megaptera novaeangliae*), esta última sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM – 059 (Salinas y Ladrón de Guevara).

Las especies de vertebrados marinos que se reportan para el área de influencia de la zona de estudio son: Barrilete (*Euthynnus sp.*), roncador (*Polydactilus spp.*), Cazón (*Rhizoprionodon longurio*), Guachinango (*Lutjanus peru*), Tiburón mamón (*Mustelos lunulatous*), y Agujón (*Tylosuras spp.*). Entre los invertebrados marinos de vida libre se reportan: Ostión de roca (*Crassostrea indescens), Pulpo (Octopus sp.), Caracol (Strombus galateus), Langostas (Panulirus sp.) y Flamenco (Lutianus sp.).*

Entre los organismos marinos sésiles, se tiene al caracol púrpura (*Plicopurpura pansa),* la única especie reportada por su valor económico y cultural, la Cucaracha de mar *(Chiton laevigatus*), la lapa (*Patella ancistromesus mexicana*) y el Burgado (*Nerita scabricosta).*

Estas, son especies de interés comercial para los pescadores y algunas otras conocidas como los Pargos, la Cabrilla y Pez puerco. La clase Cefalópoda cuenta con veinte especies aproximadamente, casi todas de importancia comercial, sobre todo el pulpo (*Octopus sp.).*

La presencia del Caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), en la zona otorga una serie de valores culturales a esta región geográfica.

La clase Bivalva comprende 9 familias, 10 géneros y 18 especies e incluye especies de importación comercial y artesanal como : *Anadara multicostata, A. Tubeculosa* (pata de mula), *C. Iridescens* (ostiones de roca), *Lyropecten subnodosus* (mano de león), *Magapitaria aurantica* (almeja chocolate roja), *M. squalida* (almeja chocolate), *Spondylus calcifer t S. Princeps* (almeja burra y espinosa), *Peryglipta multicostata* (almeja roñosa de risco), *Pinctada mazatianica* (madre perla), *Pteria stema* (concha nácar), estas dos especies presentan poblaciones muy reducidas.

Los moluscos representan especies de importancia comercial actual o susceptibles de aprovechamiento artesanal y comercial en el futuro.

En el área de influencia de la zona de estudio se reportan las tres especies de cangrejos ermitaños de la familia *Diogenidae*, dos de estas son abundantes, Muestreos de *Calcinus californiensis y Trizopagurus magnificus* indican una mayor abundancia del primero. Se reporta también, la presencia de *Aniculus elegans*, especie muy rara y poco observada por esta zona.

Reservas coralinas en el área del proyecto a desarrollar.

Existen pocos estudios sobre los recursos marinos de la región de Huatulco y en especial sobre las comunidades coralinas y fauna íctica asociada. De acuerdo con estudios hechos por diferentes investigadores como Glynn y Leyte-Morales, López-Pérez y Reyes-Bonilla, citados por López Pérez, et al (2002), las Bahías de Huatulco constituyen un sistema relevante en cuanto a riqueza coralina (17 especies) en el Pacífico Mexicano, y de esta área casi un tercio de su extensión forma parte del Parque Nacional Bahías de Huatulco.

En esta zona se han podido identificar 17 arrecifes de franja con distintos grados de desarrollo; algunos de los sitios más representativos de estas comunidades se encuentran en la Isla Cacaluta, Chachacual, San Agustín, la Isla Montosa y La Entrega.

Algunas especies representativas de estas comunidades son: *Pocillopora verrucosa, Pocillopora capitata, Pocillopora damicornis, Pocillopora eydouxi, Pavona gigantea y Porites panamensis*. Algunas especies asociadas son: *Diadema mexicanun, Jenneria pustulata, Quoyula monodonta, Cantharus sanguinolentus y Muricopsis zeteki* (Carranza Sánchez)

En términos generales, las comunidades coralinas están expuestas a una serie de fenómenos de perturbación que ocasionan su deterioro, como los procesos de sedimentación asociados a deforestación, incremento de nutrientes por las prácticas agrícolas y la creciente presencia humana sin un adecuado control. En el caso de las Bahías de Huatulco, durante la evaluación hecha por *López Pérez, op cit,* observaron que los cambios en las comunidades coralinas como en Chachacual donde no existen asentamientos humanos cercanos, no estaban necesariamente asociados a los procesos antes mencionados.

Con el objeto de contribuir a la conservación de las zonas de coral en el área marina adyacente al Desarrollo Bahías, FONATUR en 1998, llevó a cabo el estudio denominado "Estudio de prospección de sitios para buceo y pesca deportiva en Huatulco, Oax.", en el cual se identificaron sitios con potencial para ser visitados por turistas para ser señalizados mediante boyas de amarre, con el fin de controlar la cantidad de embarcaciones que podían acceder a cada sitio a la vez, y evitar daños a las comunidades por el anclaje y el tránsito de embarcaciones.

En el caso del área marina adyacente al predio para el proyecto, producto del estudio antes citado, se identificaron los sitios Punta Tejón y Bajo Chahué en los que respectivamente se reporta un arrecife de coral y presencia de coral, en donde se pueden observar formaciones pétreas, coral abanico y peces asociados como el pez erizo, pez ángel, pez piedra, cocinero, lisa, barrilete y agujón.

La construcción y operación del Proyecto "Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional", no ocasionará efectos adversos a las comunidades de corales identificadas en las zonas cercanas, debido a que se vigilará el proceso de construcción de la infraestructura en general; para dar un manejo adecuado a los desechos sólidos y líquidos; se programará en las áreas ajardinadas, el uso de vegetación del sitio, y se promoverá el uso de controles de bajo impacto para los insectos.

IV.2.3 Paisaje

El predio en el cual se pretende realizar el proyecto, se ubica dentro del Plan Maestro Marina Chahué, sitio que ha sido urbanizado y dotado de servicios para dar servicio al turismo, la bahía ha sido considerada como un detonante de la economía de la zona.

El paisaje en la zona de estudio se caracteriza por un ambiente plano con pendientes hacia el mar donde el sustrato corresponde a suelos susceptibles a la erosión debido a las pendientes que existen y el clima cálido subhúmedo con una precipitación promedio anual de 1,038.9 mm. La vegetación dominante es la Selva baja caducifolia que se encuentra en buen estado de conservación (en la poligonal 3 del predio) y que es la principal cubierta protectora contra la erosión. Como contraparte, la fauna a nivel regional es de gran importancia zoogeográfica y hábitat de numerosas especies endémicas o sujetas a protección por la NOM-059- SEMARNAT-2010. Sin embargo, en el predio se observan signos de deterioro de las comunidades de vertebrados, ya que no se registró evidencia de mamíferos mayores posiblemente debido a perturbaciones previas realizadas por diversas obras de urbanización en terrenos colindantes. En la actualidad el predio muestra aspectos de naturalidad, se ha planteado que en esa zona se realicen actividades de desarrollo urbano para crear una oferta que anticipe las demandas de Habitaciones (Residencias y Torres de departamentos) de primerísimo nivel y confort, así como la oferta de productos y Servicios que conlleva una Plaza Comercial, que requiere el desarrollo turístico. Con base en lo anterior, es previsible suponer que en el futuro el paisaje natural se modificará hacia uno de tipo urbano, donde los valores estéticos y preceptúales serán diferentes. Este cambio de paisaje, no debe ser motivo de preocupación si el paisaje emergente se orienta hacia un desarrollo con una imagen arquitectónica acorde con el entorno tropical y la propia Marina Húmeda. Esto es con el empleo de colores y texturas en los **edificios y estructuras** que destaquen el entorno lejano cubierto de vegetación, señalamientos y anuncios integrados a la arquitectura del paisaje en las vialidades y comercios, así como una abundante vegetación en vialidades y espacios públicos y privados. De lograrse esta imagen arquitectónica **en el desarrollo de la Plaza Comercial, las**

03 Residencias y LAS OBRAS PROGRAMADAS A FUTURO (24 meses después de terminadas la Plaza y Residencias) las 04 torres de Departamentos, **las dos albercas y un estacionamiento para 73 cajones,** existirá un nuevo paisaje inducido que se integrará al desarrollo turístico y por sí mismo será un atractivo adicional a los ya existentes.

Con el propósito de mantener el paisaje escénico de la zona, se deberá conservar en su estado actual a la vegetación nativa que se localiza en lo que será el área de reserva natural, en el lado poniente del sitio de interés (en poligonal 3, área de vegetación poniente de **20,700.87 m²**).

- En la actualidad el predio muestra aspectos de naturalidad, se ha planteado que en esa zona (la Marina Chahué), se realicen actividades de desarrollo urbano para crear una oferta que anticipe las **demandas de Plaza Comercial, 03 Residencias y 04 Torres de Departamentos (de 16 cada una) las 2 albercas y Estacionamiento** a los 24 meses después de la terminación, de los dos primeros proyectos.
- Con base en lo anterior, es previsible una tendencia para el desarrollo de la economía la transición de un paisaje natural se modificará hacia uno de tipo urbano, donde los valores estéticos y preceptúales serán diferentes.
- Por otra parte dentro del sistema ambiental se encuentran desarrollados un buen número de proyectos de tipo turístico, por lo cual el área se encuentra en un proceso de conformación turística. Las poligonales 2 y 3 componentes del predio de un área total de **100,026.49 m²** en donde se ubicara el proyecto, se encuentran en una zona afectada por el relleno del material de dragado de la Marina Chahué, a escasos metros de la Poligonal 2, en su límite poniente se ubica un hotel; hacia su límite norte de las poligonales 2 y 3, se ubica el Boulevard Benito Juárez ; mientras que en el centro de ambas poligonales albergan la marina húmeda, y marina seca de la propia Marina Chahué; por lo anterior el paisaje en el cual está inmersa la superficie total destinada al proyecto **"Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional"**, ya está modificado desde hace más de 10 años, por lo que el proyecto influirá en consolidar la imagen urbana de la zona.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

El caracterizar el medio socioeconómico en el área de influencia del proyecto, nos hace conocer la situación que guardan los habitantes y también el de poder proyectar los beneficios sociales que pudiera acarrear el desarrollo del mismo por lo que para la obtención de la información del área de estudio del proyecto se revisó información del inegi de la última encuesta intercensal 2015 y base de datos del catálogo de localidades de SEDESOL.

IV.2.4.1 Datos demográficos del Municipio de Santa María Huatulco.

La población del municipio de Santa María Huatulco según el conteo del INEGI (2015) es de **45,680** habitantes con una tasa de crecimiento 3.6, lo que representa el 1.2% de la población total del estado de Oaxaca. En cuanto a su composición por género, la población se estructura de

23,385 mujeres, equivalente al 51.19% del total de los residentes, mientras que para hombres es de **22,295 individuos** con el 48.81%.

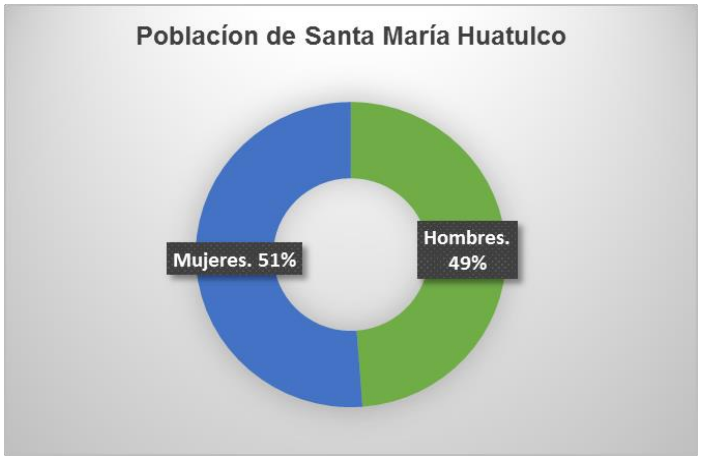


Figura IV.2.4.1.1 Datos demográficos de Santa María Huatulco por género.

La población infantil, de cero a 14 años de edad, es de 13,421, por su proporción del 29% de la población, es el segundo grupo poblacional en importancia. El primero corresponde al segmento de jóvenes, de 15 a 29 años de edad al contar con un censo de 14,016 personas que corresponde al 31% del total de la población. El tercer grupo es el de adultos productivos, comprendido en el rango de edad de 30 a 44 años, tiene un registro de 9,739 individuos representando el 21% de la población total, grupo de personas adultas consolidadas, entre los 45 y 64 años de edad, que representan el 15% con 6,724 personas. El resto de la población mayor de 65 años se cataloga como adultos mayores, en este segmento se registran 1,710 personas, que representan el 4% de la población total de Santa María Huatulco.

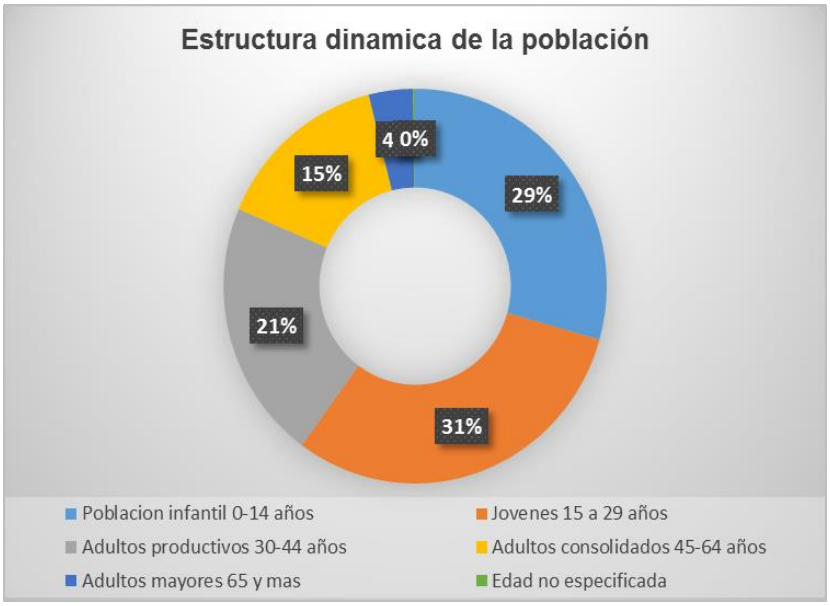


Figura IV.2.4.1.2 Estructura dinámica de la población de Santa María Huatulco.

Condiciones sociales, Hogares y viviendas.

Las condiciones de la vivienda en el municipio son relevantes debido a que evidencian las necesidades de servicios básicos, así como de mejora en la calidad de vida por acceso a bienes. Existen en total 12,737 viviendas particulares en el municipio, estas se distribuyen en cinco tipos, para las cuales el mayor porcentaje lo tienen las casas con 87%, en segundo lugar, los departamentos en edificio con el 7%, seguidos de viviendas en vecindad o cuartería con 5%, otro tipo de vivienda 1% (INEGI, 2015).

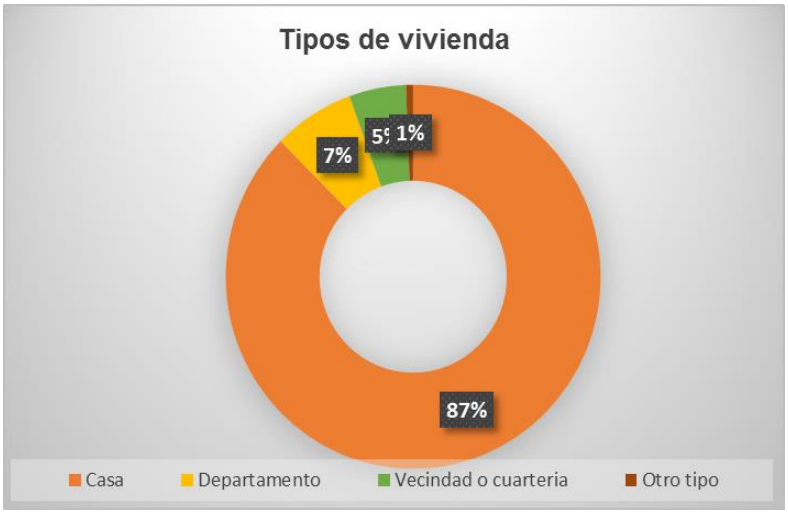


Figura IV.2.4.1.3 Tipos de vivienda en el municipio de Santa María Huatulco.

Hogares con jefatura masculina y femenina

Actualmente, en el 27.88% de los hogares del municipio hay un jefe o jefa de familia. Tiene relación de un esposo/esposa o pareja el 17.69 %, un hijo o hija el 40.24%, nieto o nieta el 5.44%, yerno o nuera el 1.64%, padre/madre o suegro/suegra el 0.94%, otro parentesco el 3.68%, sin parentesco el 1.44% y por último, sin especificar el 1.05%. Dentro de este porcentaje de la jefatura en el hogar, el 71% es masculina y el 29% femenina.

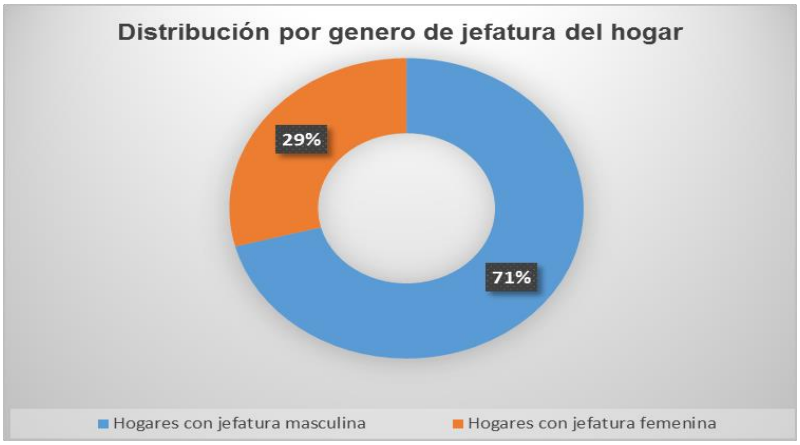


Figura IV.2.4.1.4 Distribución por genero de jefatura del hogar en el municipio de Santa María Huatulco.

Servicios y características de las viviendas

En cuanto a los servicios y características de las viviendas, las estadísticas revelan que 2,299 personas reportan residir en 641 viviendas con piso de tierra lo que representa el 5.03% del total de viviendas y que el 5% de la población se ve afectada por esta carencia estructural (INEGI, 2015). Asimismo, 1,291 habitantes viven en 360 viviendas sin conexión a la red pública de distribución de agua potable entubada, lo que significa el 2.83% de las viviendas registradas. De igual forma 291 domicilios reportan no disponer de servicios de drenaje, (2.28% de las viviendas ocupadas) y 156 casas no disponen de excusado o sanitario, hecho que afecta a 559 ciudadanos. Por otra parte 246 domicilios no disponen de suministro de energía eléctrica los que reflejan el 1.93% de las viviendas (INEGI, 2015). En suma, los datos revelan que el 15.72% de las viviendas registradas en el municipio se ven afectadas por la falta de al menos uno de es-tos servicios básicos, esto se traduce en una carencia con la que día a día tienen que vivir aproximadamente 6,075 personas dispersas en alguno de los barrios, colonias o comunidades de Santa María Huatulco, lo que representa el 13.30% de la población total.

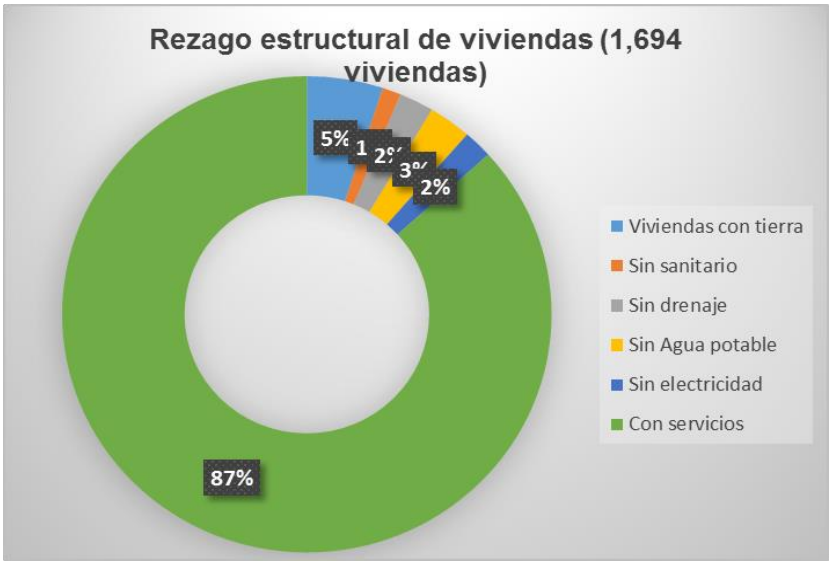


Figura IV.2.4.1.5 Rezago estructural de viviendas en Santa María Huatulco (1,694 viviendas afectadas)

IV.2.4.2 Educación.

De un total de 43,054 personas mayores de 3 años y más el 30.48% presenta asistencia escolar y el 69.28% no lo hace. En la población de 15 años y más, el nivel de escolaridad para la educación básica, es decir, primaria y secundaria, es del 58.93%, dentro de esta el de primaria es del 47.34% y secundaria el 52.34%. La educación media superior es del 19.93% y la educación superior el 13.24%. Solamente el 8.91% se encuentra sin escolaridad.

Centros educativos

Dentro del municipio existen 14 escuelas de nivel preescolar,14 centros educativos de nivel primaria, 25 escuelas de nivel secundaria y media superior y 3 escuelas de nivel superior.

IV.2.4.3 Salud.

En el municipio, el dato proporcionado por el INEGI (2015) indican que el 83.63% de la población total tiene la posibilidad de acceder a alguno de los servicios de salud públicos disponibles en caso de requerirlos.

El 31.06%, de la población cuenta con servicio del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) como su servicio de salud, aunque en su mayoría, el 66.08%, indicó estar afiliado al Seguro Popular. El resto cuenta con otras opciones como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Hospital de la Secretaría de Marina y seguros médicos particulares.

IV.2.4.4 Características económicas.

Del total de la población dentro del municipio el 58.5% del total es económica activa en un rango de edad de 12 años y más. La población económica activa el 62.1% corresponde al sexo hombre y el 37.9 corresponde a las mujeres. El resto del total de la población el 41.3% corresponde a la población no económicamente activa la cual se encuentra distribuida en 37.4% estudiantes, 47.6% personas dedicadas a labores del hogar, 1.8% son jubilados o pensionados, 2.6% personas con alguna limitación física o mental y el 10.6 en otras actividades no económicas.

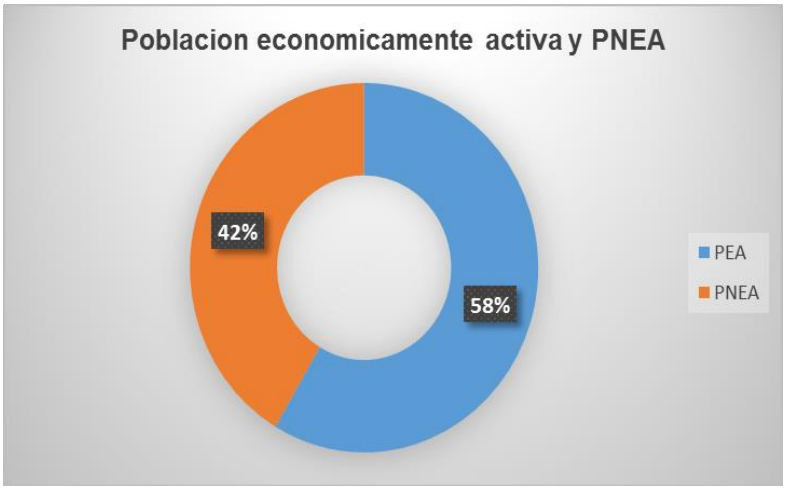


Figura IV.2.4.4.1 Población económicamente activa y no activa.

Las ocupaciones en las que se encuentran ubicados el sector económicamente activa corresponden a actividades:
Profesionistas, técnicos y administrativos
Trabajadores agropecuarios
Trabajadores especializados en la industria
Comerciantes y trabajadores
y división ocupacional no especificada. en servicios diversos

Afluencia turística

La mayor parte de la afluencia turística Mensual en el año 2017 fue de origen nacional, representando los turistas mexicanos el mercado más importante para el destino ya que en todos los casos han significado más del 93.06 % de los visitantes: mientras que la afluencia de extranjeros es apenas de 6.93%.

TABLA IV.2.4.4.1 Afluencia de turistas Nacionales y Extranjeros, mensual 2017 de Bahías de Huatulco

Bahías de Huatulco	Ocupación promedio %	Llegada de turistas			Estadía promedio	Gasto promedio	Derrama económica
		Nacionales	**Extranjeros**	**Total**			

							(MDP)
Enero	73.58	57,071	7,820	64,891	3.50	3,012	684
Febrero	74.28	51,241	7,832	59,073	3.48	3,000	617
Marzo	66.56	53,873	7,232	61,105	3.41	2,964	618
Abril	67.57	66,435	4,408	70,843	3.20	3,314	751
Mayo	53.96	56,380	2,497	58,877	2.87	2,839	480
Junio	48.06	58,399	1,176	59,575	2.50	2,792	416
Julio	63.31	78,248	1,765	80,013	2.69	3,029	652
Agosto	51.06	60,525	1,585	62,110	2.72	3,056	516
Septiembre	31.67	33,555	878	34,433	2.63	3,866	350
Octubre	38.90	42,791	2,756	45,547	2.55	2,938	341
Noviembre	58.11	55,287	7,858	63,145	2.67	2,923	493
Diciembre	60.51	66,258	4,839	71,097	2.66	3,382	640
Total	**57.22**	**680,063**	**50,646**	**730,709**	**2.92**	**3,073**	**6,557**

TABLA IV.2.4.4.2 Origen de turistas Nacionales en Bahías de Huatulco

Estado	**Turistas**	**%**
Distrito Federal	270,964	39.84
Estado de México	179,140	26.34
Oaxaca	62,023	9.12
Chiapas	32,896	4.84
Puebla	18,573	2.73
Querétaro	13,711	2.02
Nuevo León	12,664	1.86
Jalisco	11,449	1.68
Guanajuato	11,091	1.63
Veracruz	10,436	1.53
Hidalgo	6,778	1.00
Chihuahua	6,681	0.98
Morelos	6,535	0.96
Michoacán	6,013	0.88
Baja California Norte	4,624	0.68
San Luis Potosí	4,394	0.65
Aguascalientes	3,101	0.46
Coahuila	3,087	0.45
Tamaulipas	2,347	0.35
Guerrero	2,138	0.31
Quintana Roo	1,902	0.28
Tabasco	1,833	0.27
Tlaxcala	1,756	0.26
Durango	1,269	0.19
Colima	929	0.14
Sonora	748	0.11
Sinaloa	737	0.11

Zacatecas	600	0.09
Yucatán	585	0.09
Campeche	467	0.07
Baja California Sur	368	0.05
Nayarit	224	0.03
Total	680,063	100.00

TABLA IV.2.4.4.3 Origen de turistas Internacionales en Bahías de Huatulco.

EXTRANJERA		
País	Turistas	%
Estados Unidos	15,250	30.11
Europa	1,268	2.50
Canadá	33,213	65.58
Caribe y Centroamérica	168	0.33
Sudamérica	395	0.78
Asia	50	0.10
Oceanía	255	0.50
Otros Países	47	0.09
Total	**50,646**	**100.00**

Oferta hotelera

El comportamiento de la oferta hotelera, en el área exclusiva de Bahías de Huatulco, se ha mostrado variable durante el año de 2017, generándose un fuerte impulso a la creación de habitaciones y se caracteriza por el estancamiento en la construcción de infraestructura hotelera.

TABLA IV.2.4.4.4 Hoteles en Bahías de Huatulco por categoría en 2017

Destino	5*	4*	3*	2*	1*	Otros/1	Total
Bahías de Huatulco	17	25	26	16	0	68	152

TABLA IV.2.4.4.5 Cuartos en Bahías de Huatulco por categoría

Destino	5*	4*	3*	2*	1*	Otros/1	Total
Bahías de Huatulco	2,204	1,141	577	216	0	904	5,042

Si se toma como indicador ese año de 2017, la tasa media de incremento de oferta hotelera sería constante en los próximos años, supondría una oferta de habitaciones de 5,100 cuartos en el año 2018; sin embargo, en la actualidad se cuenta con **5,042** cuartos en operación lo que indica una reducción de la tendencia observada en años anteriores.

La meta, como se planteaba, era contar a largo plazo, para el año 2018, con 26 mil 750 cuartos y recibir 2.15 millones de turistas anuales. Asimismo, se generarían 10 mil 700 empleos. Para ello se establecieron tres etapas de desarrollo. Primero, construir 01 mil 300 cuartos y lograr el asentamiento en dicho lugar de 13 mil habitantes. La segunda etapa (1988-2000) planteaba ofertar 08 mil 870 cuartos. Finalmente, en la última etapa (2000-2018), se planeaba llegar a los 26 mil 750 cuartos. De acuerdo con esta información, a mas de 20 años de iniciado dicho proyecto (CIP DE

BAHIAS DE HUATULCO), la afluencia anual de turistas asciende a más de **730 mil turistas**, tanto nacionales y extranjeros. En el caso de los cuartos de hotel, a pesar de todas las programaciones, solamente se cuenta con **5,042.**

Prestación de servicios turísticos y empleos generados

Esta es una de las actividades con mayor presencia dentro del área del Desarrollo y zonas vecinas. Comprende varias modalidades en la zona de Bahías de Huatulco

TABLA IV.2.4.4.6 Empleos en el Sector Turismo de Bahías de Huatulco en 2017

Destino Turístico	Bahías de Huatulco
Clase de Establecimiento	
Total, Alimentos y Bebidas	3,917
Restaurantes	2,925
Restaurante-Bar	367
Cafetería	179
Discotecas o Centros Nocturnos	23
Bares	251
Otros a/	172
Total Hoteles	3,762
5*	2,468
4*	753
3*	271
2*	52
1*	0
Por Clasificar b/	217
Otros Servicios	416
Agencias de Viaje	128
Arrendadoras de Autos, Motos, Bicicletas	35
Transportadoras Turísticas	128
Guías de Turistas	57
Marinas Turísticas	26
Campo de Golf	42
Balnearios	0
Total empleos directos	8,095
Empleos indirectos	20,237
Total, empleos generados	**28,332**

TABLA IV.2.4.4.7 Establecimientos de Alimentos y Bebidas en Bahías de Huatulco

Destino	Restaurantes	Restaurantes-Bar	Cafeterías	Discotecas	Bares	Otros 3/	Total
Bahías de Huatulco	148	35	9	1	22	41	**256**

TABLA IV.2.4.4.8 Otros Servicios Turísticos

Destino	Agencias de viajes	Arrendadoras	Transportadoras turísticas	Guías de turistas	Marinas turísticas	Campos de golf	Balnearios	Total
Bahías de Huatulco	25	8	16	82	2	1	0	**134**

Servicios de restaurante

En las bahías de Santa Cruz, Maguey y San Agustín existen lugares donde se vende comida, el resto de las bahías, carecen de infraestructura alguna, de las Bahías mencionadas, en la primera los establecimientos son atendidos, principalmente, por habitantes de Santa Cruz Huatulco, y en la segunda por trabajadores de El Arenal y San Agustín. Ambas localidades quedan administrativamente fuera de la poligonal del Parque Nacional Huatulco, sin embargo, esta población recibe (principalmente en temporada de vacaciones) considerables ingresos económicos por los turistas que utilizan el área marina de dichas bahías, las cuales pertenecen al Parque Nacional Huatulco.

Los turistas llegan también mediante agencias de viajes, las cuales reciben un porcentaje del consumo total en el restaurante. En promedio, se estima que cada uno de estos negocios llega a recibir al mismo tiempo hasta 120 personas en sus instalaciones. En temporada baja, cada establecimiento contrata a una plantilla de cinco personas en promedio, pero en temporadas altas (5 semanas de vacaciones al año) se estima que ésta puede llegar a ser de 10 en promedio para atender al elevado número de turistas que llegan.

En promedio, **93%** de los visitantes a la zona son de Nacionalidad Mexicana (principalmente del Distrito Federal y los estados de Oaxaca, Puebla, Jalisco y Nuevo León, etc.) y **6.9%** extranjera (Estados Unidos de América, Canadá y diversos países de Europa)

Favorecen la situación arriba mencionada los relativamente cercanos centros principales de hospedaje (en La Crucecita, Santa Cruz y Tangolunda) y de embarcación (Dársena de Santa Cruz). El visitante nacional tiende a consumir pescados, y los extranjeros mariscos y carnes; estos insumos comestibles (y otros como servilletas, bebidas, gas, incluso mesas y sillas) son adquiridos en Santa Cruz, lo cual, promueve un mayor desarrollo económico regional para el lugar, a la par de emplear a un determinado número de personas que antes de la expropiación eran comuneros (principalmente) dedicados a otras actividades, sobre todo a las agropecuarias y pesqueras.

Oferta de excursiones

Existen diversos paseos, para la práctica de buceo, natación, paseos en lancha y kayak, su mayor actividad se registra durante las temporadas correspondientes a Semana Santa (abril), vacaciones de verano (julio) y el mes de diciembre. De acuerdo con información proporcionada por prestadores de servicios turísticos, aunque prácticamente todas las playas y Bahías reciben la afluencia de turistas, incluyendo el Parque Nacional Huatulco donde se concentran en aquellas que cuentan con acceso terrestre y oferta de lugares donde se vende comida, concretamente Maguey y San Agustín.

La empresa que promueve este proyecto de Nueva Creación, pretende por una parte consolidarse como uno de los sectores en el área de Servicios de consumo y habitacionales y por otra parte otorgar oportunidades de empleo con la seguridad social emitida por la Ley; para contribuir con la generación de empleos permanentes y participar decididamente en el desarrollo socioeconómico de la micro región Bahías de Huatulco y muy particularmente este Sector de Marina Chahue

De acuerdo con información proporcionada por la Capitanía de Puerto de Bahías de Huatulco (SCT, 2017) y Aeropuertos y Servicios Auxiliares, en el transcurso del año 2017 arribaron al Puerto de Santa Cruz de Bahías de Huatulco, **39** cruceros y un total de **65,386** turistas; mientras que por la vía aérea llegaron más de 350,000 turistas.

TABLA IV.2.4.4.9 Conectividad Aérea de Bahías de Huatulco en 2017

Destino	Frecuencias Acumuladas	Asientos Disponibles	% de Ocupación
Bahías de Huatulco	4,103	525,163	71.84

TABLA IV.2.4.4.10 Cruceros al Puerto de Huatulco

2017		
Puerto	Arribo	Pasajeros
Huatulco, Oax.	39	65,386

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

IV .2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental.

Para llevar cabo el análisis de los componentes ambientales en el área de estudio se empleó un sistema de información Geográfico en el cual se manejó la información de los recorridos de campo y la información temática y vectorial digitales elaboradas por el INEGI y por CONABIO, así como información de levantamiento topográfico del proyecto, complementándose con revisiones bibliográficas y datos de campo obtenidos en el sitio del proyecto y sistema ambiental, con esto se pudo realizar un diagnóstico de las condiciones actuales así como identificar las tendencias de deterioro o conservación que se presentan en la el Sistema Ambiental que se relacionen con el desarrollo del proyecto, aunque si bien es preciso recalcar que el proyecto se encuentra inmerso dentro de una zona perturbada y específicamente el área donde se propone la construcción de las obras se encuentra con una superficie mínima de vegetación secundaria de selva baja caducifolia producto de que este lugar en años anteriores se realizaron relleno con material extraído de otras áreas y que el área originalmente carecía de vegetación.

Cabe aclarar que dentro del sistema ambiental la vegetación se encuentra con perturbación y lo que ocasiona el deterioro de la vegetación y la presión sobre el sistema ambiental es a raíz a que los terrenos dentro del sistema ambiental se han vendido a particulares, lo que ha traído consigo construcciones que se han realizado en años anteriores y se siguen construyendo tales como son casa habitación, hoteles, villas, bungalós, restaurantes, entre otros, que ha originado un impacto ambiental dentro del propio sistema ambiental.

Esta situación se ve reflejada en el crecimiento de la mancha urbana de la localidad, así como el incremento de la actividad turística cercana a la región donde se encuentra ubicado el proyecto. Es

decir, el crecimiento de la mancha urbana genera la pérdida de cubierta vegetal natural, con un efecto directo sobre el hábitat de la fauna silvestre asociada, así mismo un incremento en el nivel de contaminación de los escurrimientos pluviales que finalmente desembocan en el mar.

El proyecto se ubica en la parte baja de la microcuenca Bahía Chahue en las polígonales 2 y 3, la cual está ubicado en Marina Chahue de Bahías de Huatulco, municipio de Santa María Huatulco, Distrito de San Pedro Pochutla, estado de Oaxaca., dentro de la superficie del proyecto no existen corrientes de agua perenes ni intermitentes.

De acuerdo a plano de pendientes elaborado, el sistema ambiental se encuentra entre las pendientes de 0-20% en las partes bajas o en terrenos planos que se ubican dentro del sistema ambiental y las pendientes más pronunciadas oscilan entre 140 y 160%.

En general la construcción del proyecto se encuentra sobre un entorno ambiental modificado y aunque existe vegetación secundaria de selva baja caducifolia producto de que en un momento se rellenó y que actualmente esta área se encuentra en estado de restauración pero que sigue siendo perturbado por actividades antropogénicas.

Con las medidas de mitigación se contrarrestará el impacto negativo que se causará al sistema ambiental tales como la captura y erosión de los suelos y con las medidas se mejorará el paisaje, retención de carbono, amortiguamiento climático, producción de agua, generando así mayores beneficios ambientales.

Con base en los resultados obtenidos a partir del análisis de información, se estableció que no hay evidencias que muestren que existe afectación al medio natural, o que hayan desmeritado la calidad de vida de los habitantes de la zona, aún en los sitios en donde ya se han desarrollado proyectos.

Clima

El área que involucra este proyecto de **100,026.49 m^2** de acuerdo a las condiciones de ubicación y actividades en el entorno de las próximas instalaciones que genere el Proyecto **"Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional"**, por ninguna razón influirá en el cambio climático, pues la superficie a afectar es muy reducida y no se realizarán ninguna actividad como industria de transformación, que genera humos, polvo o gases de combustión; solo se llevarán a cabo actividades clasificadas como rutinarias, es decir, el grupo de usuarios de las instalaciones de la **Plaza Comercial, de 03 Residencias** y **en el futuro inmediato como segunda etapa** (**02 años**) la construcción de **04 Torres** que albergarán **64 departamentos**, **un estacionamiento de 73 cajones y dos albercas**; serán aquellas destinadas a actividades normales inherentes a este tipo de proyectos, por lo que el medio natural se conservará casi integro.

Por otra parte, aunque en la zona se presentan lluvias torrenciales de corta duración, así como ciclones, la infraestructura pluvial construida es suficiente para controlar el agua que puede circular a través de la zona, esto ha sido probado ya en los diferentes eventos lluviosos extraordinarios ya que las aportaciones de los diversos caudales hacia el mar, se derivan por los canales CH-2 Y CH-4 DE LA PROPIA MARINA CHAHUE. Otro factor de tipo climático que no será afectado por las obras relacionadas con el proyecto, son los vientos, debido a las dimensiones de las estructuras que serán construidas, esta situación hace también que sean seguras.

Geología y suelos

Los aspectos que están relacionados con procesos geológicos son la inestabilidad de los taludes y la sismicidad; con relación a los primeros, se observó que el tipo de roca existente en las zonas del proyecto son granito y granodioritas, rocas ígneas intrusivas resistentes que bajo un análisis geotécnico adecuado son estables y no generan deslizamientos de masas; se tomaran muestras de material para establecer su grado de cohesión, sobretodo en su parte más intemperizada; de esta forma se definirán las características constructivas de los cortes a realizar por ejemplo altura, inclinación y reforzamiento, que en conjunto eviten la caída de fragmentos de roca o deslizamiento de material residual hacia la vialidad del Boulevard Benito Juárez o hacia los Canales señalados. En la zona del suelo residual, la cual tiene un espesor normalmente menor a dos metros.

Con respecto a la sismicidad (Ver Figura IV.2.1.5.1 y Tabla IV.2.1.5.1), como ya se ha mencionado, este es un proceso muy conocido en la región, debido a que forman parte de una de las zonas con mayor actividad sísmica del País; esta situación ha provocado que en los reglamentos de construcción del Estado de Oaxaca se tomen las medidas ingenieriles necesarias para evitar daños a las estructuras que se construyan.

En cuanto a los procesos de deterioro natural, están determinados por el efecto de la erosión sobre los suelos del área de estudio y su entorno inmediato, que por localizarse en zonas de pendiente moderada a fuerte le confiere un potencial erosivo denudatorio de alta energía, haciendo esta zona ampliamente susceptible a la pérdida de la cubierta edáfica y al incremento en los aportes de sedimentos al área marina, esto último no se considera sea un problema sustantivo, ya que los escurrimientos que drenan por la zona del proyecto (CANALES CH-2 Y CH-4), son de corto trayecto y vienen de las elevaciones inmediatas del centro poblacional "la crucecita" de los lados norte y norponiente de las poligonales 2 y 3, que componen la superficie del proyecto, mismas que conservan su cubierta vegetal o que incluso la han recuperado.
Estos procesos, pueden verse favorecidos por la presión que ejerce la ocupación de las áreas urbano-turísticas del Desarrollo, sobre la vegetación aun disminuida de la Selva baja caducifolia, aunque hace mas de 20 años, está presión la ejercían las actividades agrícolas que se desarrollaban en el entorno del sitio de interés; al respecto, es necesario mencionar que dicha ocupación se dará de manera planeada, previendo la infraestructura necesaria para proporcionar servicios de primer nivel en el proyecto particular y que contempla como ya arriba se menciono Instalaciones para el desarrollo de instalaciones **de la Plaza Comercial, de 03 Residencias** y en el futuro inmediato (**02 años**) la construcción de **04 Torres** que albergarán **64 departamentos** y **un estacionamiento de 73 cajones y dos albercas**; de calidad internacional, mismos, que estarán disponibles para el momento en que los particulares, se interesen en utilizarlas, en esta área de La Marina Chahue; con ello, proporcionar los medios necesarios para dar un manejo adecuado a los desechos, regular la ocupación del espacio a través del reglamento de usos del suelo y proporcionar la supervisión necesaria para identificar situaciones irregulares que atenten contra lo establecido o el medio natural.

Por otra parte, las construcciones podrían producir cambios en el régimen de sedimentación marina, por ampliaciones a futuro para albercas, torres de departamentos y estacionamiento de 73 cajones (**Ver apartado VIII.1.1.2**), de igual forma en los terrenos donde se desarrollará la urbanización, la roca en los primeros dos metros de profundidad esta muy intemperizada, por lo que no será necesario el uso de explosivos, por lo que con el empleo de maquinaria será suficiente

para retirar el suelo residual; este material removido será utilizado (proceso de corte y relleno), situación que favorecerá a la no afectación a la geoforma.

Hidrológica superficial

La zona donde se desarrollará el proyecto está ubicada en terrenos topográficamente medianamente elevados, por lo que no pueden construir barreras al paso del agua superficial que corre por los cauces O CANALES CH-2 Y CH-4, ya que estos quedaran libres a fin de que el agua circule por ellos, no se modificará el régimen de escurrimiento ni el funcionamiento hidrológico de la cuenca; tampoco afectara la superficie total del terreno destinado al proyecto, por su limítrofe con el litoral del Pacifico y con la Marina Húmeda de Marina Chahue; adicionalmente, vale la pena comentar que el proyecto esta ubicado en la parte final de una pequeña subcuenca hidrológica y en una zona plana pero con corrientes superficiales cortas que rápido llegan al mar; esta situación geográfica favorece que el agua superficial que se mueva sea muy reducida en volumen y que no se pueda producir inundaciones o acumulación de agua. El Río Copalita es la corriente superficial de importancia más próxima al proyecto y esta aproximadamente a 08 km. de distancia en dirección oriente, en una cuenca hidrológica diferente por lo que sus aguas no pueden acceder a los terrenos en cuestión. Por otra parte, la calidad del agua superficial no se vera afectada, ya que el proyecto incluye la construcción de una red de drenaje, así como llevar las aguas residuales a una planta de tratamiento ya existente.

Aguas subterráneas

Las rocas que constituyen a la zona de estudio son prácticamente impermeables, por lo que no hay posibilidad de que se formen acuíferos y zonas de recarga de aguas subterráneas; por esta razón no es factible que la infraestructura a desarrollar afecte a este recurso natural ya que de hecho no existe. Vale la pena citar que el abastecimiento de agua al proyecto se da a través de una línea de conducción de más de 09 Km. de longitud, que conduce el agua de ocho pozos ubicados en la margen derecha del Río Copalita, y que la capacidad instalada es mayor a la que se requiere a la fecha (existe la posibilidad de extraer 200 lps y sólo se están empleando 120 lps). Con servicio directo a la zona de los Sectores "O", "P" Y "Q" de Bahías de Huatulco.

Flora y fauna

Las Poligonales 2 y 3, que componen la superficie total de **100,026.49 m^2** del predio para el proyecto, como se ha señalado, la poligonal 2 posee manchones de vegetación secundaria, mientras que **en la poligonal 3 existen dos áreas de vegetación que suman 30,982.90 m^2** de selva baja caducifolia y vegetación secundaria (SBC+SV). Esta zona, se encuentra físicamente separada de amplias áreas de selva de buen estado de conservación, a los lados norte cruzando el Boulevard Benito Juárez y por el lado noroeste. La disminución de la cubierta vegetal, trae asociada la reducción del hábitat de la fauna, que deambula en amplias áreas cercanas (sector "Q") aún sin ocupación, pero que conservan una cubierta vegetal que forma un mosaico más o menos regular, que se extiende fuera del predio e incluso del territorio patrimonial de FONATUR, por lo que estos organismos, se desplazan con cierta libertad, incluyendo estas zonas fragmentadas, que se ubican en el borde o límite con un ambiente totalmente diferente que es el marino.

Actualmente, la superficie total del predio **100,026.49 m²** (poligonales 2 y 3) no es objeto de ningún tipo de aprovechamiento, y se aprecian signos de deterioro significativos en el paisaje del predio y su entorno inmediato; que es consecuencia de la infraestructura ya existente, como Instalaciones de la Marina Seca y Oficinas de Marina Chahue operadas por FONATUR, Avenidas y Fincas; y que aun así, forman parte de la imagen paisajística ordenada. Asimismo, se identifica que el componente marino, el pequeñísimo santuario de aves y por ende las zonas de corales (MUY ALEJADAS DEL PROYECTO), no resultarán afectados por el desarrollo de las actividades de construcción, ya que en el manejo de los desechos, se tiene prohibido depositar estos productos en el mar o crear tiraderos clandestinos. Durante la etapa de operación esta prohibición aplicará en igual forma, además, de que se cuenta con la infraestructura para incorporar las aguas negras a la red de drenaje para su traslado a la planta de tratamiento; en cuanto a los desechos sólidos, al igual que en todo el Desarrollo Huatulco, la limpieza de calles y la recolección de basura, la lleva a cabo la empresa Baja Mantenimiento y Operación.

En cuanto a la fauna silvestre es de esperar que se encuentra bien representada tal y como lo señalan los estudios consultados y las referencias obtenida en campo de parte de gente del lugar. En el caso particular de los mamíferos grandes y medianos, disponen de hábitat suficiente y corredores que permiten su transito seguro.

Tanto la flora y fauna silvestre terrestre, como las marinas se encuentran bien representadas y protegidas en el área natural protegida decretada como Parque Nacional Huatulco, con una superficie de 11,890 hectáreas.

Aspectos sociales

En términos generales el proyecto, no afectara, en ninguna de las etapas de Construcción ni de Operación, el entorno ecológico, tal como ya se evaluó mas adelante, todos los conceptos del Impacto Ambiental correspondiente; ni que el proyecto pueda producir cambios negativos en la calidad de vida de la gente que actualmente vive en este desarrollo turístico; sino, más bien positivos por la presencia de consumidores potenciales de este tipo de servicios y otros variados que ofrece la zona; La transformación de esta zona, continuará dándose, de acuerdo con los lineamientos de uso establecidos y los que se vayan modificando con el tiempo, en función de las condiciones que se presenten en el futuro, contribuyendo así a la consolidación del Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco, a través de un mejor aprovechamiento de la infraestructura existente y la que se pretende ejecutar con este proyecto de nueva creación, todo ello destinado, a una clase social con recursos económicos sólidos, que participará en la generación de empleos directos e indirectos para la población ya existente, por lo que no se prevén incrementos significativos de población asociados al proyecto, pero si se prevé el mantenimiento de la calidad de vida tanto de residentes como de consumidores en la Plaza Comercial. Desde el punto de vista social, se han creado empleos para la gente de la región generándose un polo de desarrollo en el que proporcionalmente hay muchas personas prestando servicios, que tienen como sitio para vivir en Santa María Huatulco, La crucecita, al poblado de Barra de Copalita y de la propia localidad de La Bocana Copalita; lo que demuestra que dicha capacidad no ha sido desbordada.

IV .2.5.2 Síntesis del Inventario

A continuación se describen ampliamente los resultados de los análisis realizados para las variaciones que intervienen en este análisis y que permiten establecer un diagnóstico integrado de las condiciones prevalecientes en la zona y los efectos que se ocasionaran por la implementación de este proyecto.

Se puede mencionar que el área de estudio es muy homogénea; presenta elementos que permiten identificar unidades naturales, como a los cauces, las laderas de los lomeríos bajos, las playas arenosas y rocosas; en este espacio, se presentan variaciones en la cobertura vegetal por la recuperación de áreas que eran agrícolas hace poco más de 20 años, así como vestigios de fauna cuya presencia se asocia a una cubierta vegetal que forma un mosaico más o menos regular, y como ya se ha mencionado ésta, se extiende fuera del predio; por el que se desplazan estos organismos, incluso por zonas fragmentadas como es el predio para el proyecto, ubican en el borde o límite con un ambiente totalmente diferente que es el marino. El vestigio de Selva baja caducifolia identificada en los lados norte del Boulevard Juárez y el este del predio; es de una estructura que se compone de un solo estrato, poca altura, y troncos delgados, denotando la presencia de especies de menor talla o en estados juveniles.

A pesar de la infraestructura vial y las fincas construidas, en el entorno del predio, existen todavía amplias extensiones de vegetación en buen estado de conservación que permiten el movimiento de la fauna, mismas que tienden a retirarse de los sitios poblados, cuanto mayor dificultad encuentren en su desplazamiento, viéndose en la necesidad de retirarse hacia zonas de menor contacto con la población, hacia la Sierra Sur.

En el sitio del proyecto, como se menciono, predominan los suelos del tipo Regosol y en las zonas de mayor pendiente los litosoles, los cuales tienen un bajo potencial agrológico.

En la zona costera, la forma del borde, la pendiente de la plataforma continental y la energía con la que inciden las mareas y el oleaje, determinan la existencia de algunas playas arenosas en la zonas más protegidas, y rocosas en las más expuestas o donde la plataforma es muy reducida, hasta llegar a los acantilados en donde el oleaje golpea directamente a las paredes de roca ígnea.

Por el estado en el que se encuentra el área de estudio, se puede decir que presenta un grado de deterioro alto, pero amplias zonas son el resultado de un proceso de rehabilitación con relleno de materiales diferentes al suelo original y natural. Sin embargo, se encuentra dentro de los límites de las zonas de aprovechamiento urbano y turístico establecidas en el Plan Maestro del Desarrollo Huatulco, mismas que se han ido ocupando paulatinamente hasta su saturación, con usos afines al objetivo de este Centro, que es la actividad turística; propiciando su transformación en áreas habitables de alta calidad, con extensas áreas verdes que se integran a la imagen arquitectónica de las construcciones, propiciando la armonía a este paisaje, en donde no se observan problemas significativos erosión, ni de contaminación o destrucción, ya que básicamente se asocian con etapas de construcción de algún proyecto, por lo que puede asegurarse que el proyecto a desarrollar, no generará efectos negativos que no puedan prevenirse, mitigarse o compensarse, con las medidas previstas en este manifiesto.

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

Con el fin de identificar los posibles impactos en el entorno como resultado del proyecto se aplicó la matriz de interacciones matriciales de Leopold (1971) para la identificación de impactos, adecuándola al tipo de obra evaluada. Por tratarse de una obra que esta por realizarse, en las poligonales 2y 3 del predio ubicado en Marina Chahue; y la fase de evaluación se aplicó a las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, tomando en cuenta que no existe un plan de clausura o abandono del sitio a mediano o largo plazo.

Por otro lado, la técnica antes mencionada permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que se incluyen todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales, que estuvieron involucrados, solo se consideraron interacciones relevantes, tomando en cuenta el sentido adverso o benéfico de las acciones, con la finalidad de tener una mejor visión de los factores interactuantes. En ésta matriz, se establecen relaciones entre el proyecto y el medio, lo cual nos permite conocer, de primera instancia, los factores afectados y las causas que lo originan.

V.1 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

Un impacto ambiental es cualquier modificación al entorno natural, humano o de alguno de sus elementos o condiciones producidas directa o indirectamente por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar su calidad ambiental.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó, como ya se mencionó la técnica de interacciones matriciales de Leopold (1971), adecuando la información contenida en ella para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio y las diferentes acciones que se ejecutarán por el proyecto. La matriz de Leopold se construye identificando cada acción del proyecto y los diferentes componentes ambientales del sitio.

En el método de la matriz de Leopold (1971); la matriz de interacciones esta representada por medio de filas y columnas, donde las primeras esquematizan los aspectos del medio (físico, biológico y social), y las segundas las acciones del proyecto hacia su entorno. Se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

Es importante considerar que el uso de matrices simples de dos dimensiones, en algunos casos y para ciertos factores ambientales, puede ofrecer algunos inconvenientes, que el formato no permite representar las interacciones sinérgicas que ocurren en el medio, ni tomar en cuenta los efectos indirectos o secundarios que se presentan con frecuencia en los proyectos. Es por ello que más adelante los impactos ambientales se evalúan cuantitativamente.

V.2 Descripción de los Impactos Ambientales Identificados

De manera similar a muchas de las metodologías matriciales, el método fundamental empleado consiste en jerarquizar las diferentes actividades preponderantes del proyecto, las cuales se

disponen en uno de los ejes de la matriz, de manera que sean lo suficientemente representativas de una fase del proyecto o grupo de actividades y también de manera similar, se seleccionan los aspectos fundamentales del ambiente, que deben ser considerados en la valoración, los cuales se colocan en el otro eje de la matriz.

Los indicadores de impacto seleccionados para este documento, toman en cuenta las condiciones particulares del entorno en donde se desarrolla el proyecto y las características específicas de las actividades concebidas para el mismo. Las actividades del proyecto susceptibles de ocasionar impactos, se eligieron tomando en cuenta la naturaleza del entorno en donde se desarrollará el proyecto, y la presumible trascendencia en la dinámica y factores ecológicos, teniendo en cuenta el estado actual de conservación del ambiente y de los elementos bióticos que en él se encuentran

A pesar de que muchas de las interrelaciones que ocurren entre los elementos del ambiente y el proyecto son verdaderamente obvias, existen algunas que no los son tanto, y se hace necesario describir los argumentos empleados para la selección de los conceptos que comprenden y se relacionan en la matriz empleada y la identificación de los factores ambientales involucrados; las alteraciones a los factores ambientales de mayor relevancia consideradas en la matriz, se describen mas adelante, incluidos los impactos que pudieron haberse presentado, particularmente en las etapas de preparación del sitio y construcción; y su posterior operación del Desarrollo.

V.2.1. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción

V.2. 1.1. Factores del Medio Natural

Durante esta etapa, los elementos susceptibles del entorno, empleados como indicadores dentro de los sistemas matriciales para ponderar el impacto de las obras, se describen brevemente a continuación, resaltando los atributos por los que son utilizados como indicadores de cambio.

Atmósfera

Aire

Nivel de partículas suspendidas totales (PST).

El nivel de partículas suspendidas totales (PST) en un determinado sitio en la concentración de partículas tanto sólidas como liquidas que se encuentran dispersas en el ambiente de dicho sitio, siendo sus diámetros de 100µm (micromicras) y se manifiestan como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas; cemento, polen y niebla, entre otros materiales (DOF, 1988). De igual forma, se producirán dispersión de partículas sólidas debido a los movimientos de tierra, las cuales se dispondrán directamente a la atmósfera, por lo que se estima también que serán rebasados los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993, Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire en el ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para las concentraciones de partículas totales (PST), en el aire libre. El aire es el elemento del ambiente que sufre directamente un aporte de contaminantes de las actividades antropogénicas, sobre todo gases y polvos al emplear motores de combustión para la obra y durante la preparación del sitio y construcción, así como por el movimiento de vehículos durante esta etapa.

En cuanto al empleo de material de banco, es común que se generen polvos fugitivos en las actividades de excavación, transporte y descarga del mismo, no obstante, es posible mitigar éste impacto con algunas medidas sencillas. De igual forma, las actividades de relleno, nivelación y compactación del terreno generara polvos fugitivos que no son significativos y pueden ser mitigados.

De esta manera, se requerirá que todo el equipo y maquinaria pesada sea mantenida en condiciones optimas para cumplir con los límites máximos permisible establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM- 042-SEMARNAT-2005, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan combustible y la Norma Oficial Mexicana NOM-O45-SEMARNAT-2017, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diese! o mezclas que incluyan diesel como combustibles.

Ruido

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.

Se producirán niveles de ruido por arriba de los 90 dB (A), rebasando los límites máximos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-2013, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y sus métodos de medición; de igual manera, el nivel sonoro continuo, equivalente en las zonas de trabajo, es muy probable que rebase lo establecido en la NOM-011-STPS-2017, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se genere ruido. También es importante mencionar, que la generación de ruido derivado de la utilización de maquinaria en esta etapa, generara molestias a la población circundante.

Suelo

Dentro del campo de la edafología, se maneja el concepto de **uso actual del suelo** para definir el aprovechamiento o empleo que se da a un determinado terreno en un momento dado, pudiendo ser agrícola, forestal, pecuario, vegetación natural, urbano o industrial entre otros. Este concepto no implica si el terreno es apto o no para dicho uso, tan solo es indicativo del manejo o actividad que se realiza en el, los diferentes usos del suelo pueden calificarse en función del beneficio que se obtiene de ellos, dichos beneficios pueden ser desde el punto de vista ecológico o el antropocéntrico. Uso potencial del suelo, este rubro se concibe como la capacidad óptima que un suelo puede proveer, considerando la aptitud del mismo; es decir, el mejor uso posible desde el punto de vista humano. En referencia a las propiedades Fisicoquímicas del suelo, son aquellas que presentan los suelos en un sitio, tanto físicas como químicas; entre las físicas se encuentran color, densidad, textura, estructura, porosidad, etc., y químicas como pH, materia orgánica; capacidad de intercambio catiónico, salinidad, etc. los cuales definen su comportamiento y la posibilidad de empleo agrícola.

El suelo en su condición de elemento natural, está presente en el sitio como elemento susceptible de afectación en las primeras etapas, la vegetación y la remoción de la misma cubierta vegetal, o por cubrimiento de obras de instalaciones, vialidades y su equipamiento, el suelo además, se verá afectado en sus propiedades físicas y químicas por los cambios derivados de la construcción de las instalaciones.

Hidrología

Cuerpos de agua superficiales

Se entiende como el uso de cuerpos de agua superficiales a la utilización de ríos, arroyos y embalses. Estos recursos pueden ser utilizados de varias formas, las cuales pueden ir desde la extracción del agua contenida en estos, la utilización del cuerpo de agua como receptor de efluentes provenientes de alguna actividad o la utilización del cuerpo de agua como área donde realizar alguna actividad o soportar algunas instalaciones o equipos.

Flujo Hidráulico.

El flujo hidráulico dentro de una cuenca esta representado por los volúmenes promedio que se presentan en los embalses y los que conforman los ríos, arroyos y escorrentías, de manera que se concibe como un enfoque dinámico de los cuerpos de agua, las alteraciones hacia este elemento ambiental generalmente están constituidas por la disminución de dichos volúmenes, así como la modificación de sus trayectorias.

Las actividades de nivelación, excavación, relleno, compactación y pavimentación, afectan la dirección de los flujos superficiales locales y el coeficiente de infiltración; considerando las características del área, de presentar una marcada pendiente el agua es susceptible de ser afectada por casi cualquier actividad que se realice en la superficie del terreno, tanto en su calidad, como en la dinámica de su movimiento, ya sea horizontal (escurrimientos) como vertical (infiltración).

Vegetación

Las actividades de remoción de la cubierta vegetal existente en el sitio de interés generara que el microclima se afecte, ya que se puede ocasionar el aumento de temperatura y la disminución de la humedad relativa, en el caso de los desplantes de edificios y la pavimentación interna del proyecto, el desarrollo de este, como ya se ha dicho, se llevara a cabo sobre un terreno que relativamente ha sido ya afectado en una porción de su vegetación; en los elementos naturales propios de la selva baja, que si existe en el interior del predio.

Fauna

En correspondencia con los efectos que se ocasionarán a la vegetación, la fauna silvestre presente en las inmediaciones del sitio, se verá afectada directamente cuando no puedan desplazarse durante estas acciones y mueran en el sitio, como pequeños roedores, reptiles, arácnidos e insectos; también se verá afectada por la reducción de su hábitat y la eliminación de los nichos que ocupan en el lugar; en este caso estarán los organismos que habiéndose desplazado del sitio ya no lo puedan volver a ocupar, propiciando una reducción de su hábitat, que como se ha mencionado

en otros apartados, se trata de un ambiente fragmentado por la presencia de asentamientos humanos por los lados este, oeste y sureste; y por la infraestructura vial existente.

Dadas las características del proyecto, se permitirá la emigración sucesiva de la mayor parte de la fauna; al respecto, las aves serán los organismos menos afectados, por su capacidad de desplazamiento.

V.2.1.2 Rasgos Socioculturales y Económicos

Población.

Dadas las dimensiones del proyecto a desarrollar, no se prevén efectos significativos sobre la población, no así cuando se ve en el conjunto del Centro Turístico Bahías de Huatulco, que ha favorecido un crecimiento significativo de la población municipal a partir de procesos migratorios, de personas atraídas por la posibilidad de empleo o ante las expectativas de hacer inversiones ligadas a la actividad turística.

En cuanto a la PEA y al nivel de ingresos, puede señalarse que la generación de empleos tanto directos como indirectos que se den durante las fases de construcción y operación, serán un indicador importante de la trascendencia de las obras dentro de las políticas de desarrollo de Huatulco.

La decisión de establecer Instalaciones hoteleras de este tipo y naturaleza, tiene que ver las expectativas de crecimiento que se tienen del desarrollo, así como la derrama económica que esto implica; aspectos que forman parte de los impactos benéficos que justifican al proyecto, los cuales se suman al aprovechamiento de la infraestructura existente en el destino, creada a lo largo de los 30 años transcurridos, desde el inicio de la construcción del Centro Integralmente Planeado de Huatulco.

Servicios.

La operación de una nueva zona urbanizada, como será el Proyecto; demandará la extensión de la infraestructura, pero también un incremento en la dotación de los servicios de agua potable, energía eléctrica, tratamiento de aguas negras; recolección y disposición de desechos sólidos; así como en el equipamiento educativo, de salud y abasto. Como ya se ha mencionado, el proyecto requerirá de agua potable, que se estima en un incremento en la demanda de **0.312 litros/seg**; por lo tanto habrá una generación de aguas negras de **0.249 litros/seg**; se requerirá de abasto de energía eléctrica, así como del alumbrado público; y se estima la generación de **145.76 Kg./día** de desechos sólidos. Todo lo anterior, a saturación del proyecto. Cabe señalar que el abasto de estas nuevas demandas, está asegurado en virtud de que el Desarrollo Huatulco fue planeado para una población y una afluencia de visitantes, varias veces mayor a lo que actualmente tiene.

Paisaje.

Los atributos paisajísticos del área forman parte del atractivo turístico que explota FONATUR, por lo cual, la alteración de la estética natural es un elemento que debe valorarse en su justa medida

para juzgar su participación en el cambio del entorno de toda la zona turística de Bahías de Huatulco y particularmente la del Proyecto, que es el centro de interés en Marina Chahue.

Actividades Económicas.

Algunas actividades económicas recibirán impactos positivos derivados del desarrollo del presente proyecto. Puede señalarse a la industria de la construcción, que se verá beneficiada en las etapas de preparación del sitio y construcción, por la demanda de materiales, compra o arrendamiento de maquinaria y equipo y calificación de personal. La actividad comercial también se verá beneficiada, con un componente temporal durante la etapa de construcción y posteriormente de manera permanente al existir una población residente. Pero además, debe considerarse el amplio concepto que durante la operación, se concibe en la industria turística en su máxima expresión, como ocurre con todos los desarrollos de FONATUR.

V.3 Criterios y Metodologías de Evaluación

Es importante considerar que el uso de matrices simples de dos dimensiones, en algunos casos y para ciertos factores ambientales, puede ofrecer algunos inconvenientes, que el formato no permite representar las interacciones sinérgicas que ocurren en el medio, ni tomar en cuenta los efectos indirectos o secundarios que se presentan con frecuencia en los proyectos.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco. En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos y benéficos; la identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle posteriormente; asimismo, se va determinando la capacidad del medio ante los posibles cambios que se generen con la ejecución del proyecto. A fin de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto.

V.3.1 Criterios Utilizados

Los criterios utilizados para la valorización de los impactos potenciales identificados, son, principalmente, los que permitieron en su momento definir su magnitud. Por lo tanto, con el propósito de alcanzar el mayor grado de medición y descripción objetiva de estos, se aplicaron los siguientes:

Debido al tamaño del área del sitio de interés a afectar; en este proyecto, la etapa de operación y la de mantenimiento están estrechamente relacionadas, por lo que se consideraron conjuntamente.

Para la valorización de los impactos potenciales identificados, se agruparán en dos grandes categorías, Benéficos y Adversos:

TABLA V.3.1.1 VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS

SÍMBOLO	DEFINICIÓN
-	No existen efectos
?	Se desconoce efecto
A	Efecto Adverso Significativo
a	Efecto adverso no Significativo
B	Efecto Benéfico Significativo
b	Efecto benéfico no Significativo
A	Efecto Adverso Significativo C/Mitigación
a	Efecto Adverso No Significativo c/mitigación

Para la elaboración de la matriz se consideran las actividades propuestas para cada una de las etapas del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: **La magnitud**, la **durabilidad**, los **plazos y frecuencias**, e **importancia** de cada actividad.

En términos generales, se han calificado como **benéficos** a los impactos de aquellas actividades del proyecto que crean condiciones que permiten la conservación o la restauración de los elementos físicos y biológicos. Por su parte, se consideró que producen un **impacto adverso** aquellas actividades del proyecto que desequilibran las condiciones normales de crecimiento y desarrollo de la flora y la fauna o que producen cambios estructurales de la comunidad, durante mucho tiempo. También se consideraron **adverso**s aquellos que afectan la calidad del aire, agua y suelo, o que modifican la estabilidad del terreno y que alternan los procesos geomórficos. Asimismo, se consideraron como **adversos**, para el factor socioeconómico, aquellos que deterioran la calidad de vida y el aspecto visual; y **benéficos** los que ayudaran a mejorarlas.

Se presentan además, las medidas de mitigación propuestas, para minimizar los impactos que se generaran durante las etapas de trabajos de preparación del sitio y construcción; esto tiene la intención de ampliar las recomendaciones que en un momento deberán tomarse en cuenta para proyectos futuros y para que sean asumidos como un cambio institucional y la evaluación previa antes de la Preparación del Sitio y de la propia Construcción; así como para resaltar la viabilidad de la planificación ambiental de este tipo de proyectos. Por otra parte, aquellas medidas de mitigación que se sugieren para la etapa de operación si son aplicables.

V.3.2 Desglose porcentual de los impactos identificados.

Una vez que se identificaron los impactos, se describen y analizan por elemento del ambiente, considerando que se tienen 115 impactos de un total de 1326 interacciones

Se observan un total 1326 posibles interacciones, 306 corresponden a la preparación del sitio, 510 a la etapa de construcción y 510 a la de operación y mantenimiento.

Del total de interacciones detectadas **115** mostraron incidir de forma apreciable sobre los componentes del ambiente.

De los 115 impactos identificados, **48** de ellos (41.7 %) corresponden a **impactos adversos, 4 son significativos y 30 no significativos**, de estos últimos, **14** cuentan con medida de mitigación o compensación.

Los **impactos benéficos son 66** (57.3 %), **14 de ellos son significativos**, **52 no significativos** y finalmente, **1** es desconocido.

Los impactos benéficos originados por la construcción y operación (60); corresponden al 52 % del total de los impactos identificados.

La etapa de operación es la que produce el mayor número de los efectos benéficos 45 de **66**; mientras que **la construcción y la preparación del sitio** producen el mayor número de **efectos adversos 21 y 24**, respectivamente, de un total **de 45**.

Los impactos adversos, como ya se dijo, (**48**) constituyen el 41.7 % del total de los impactos identificados, solo cuatro de ellos son significativos, y 14 cuentan con medidas de prevención o mitigación; mientras que 01 impacto adverso, que se presenta en la etapa de operación, este es no significativo.

En la tabla V.3.2.1 se desglosa el número y tipo de impactos que se presentan por etapa del proyecto y componente ambiental.

TABLA V.3.2.1. NÚMERO DE IMPACTOS POR ETAPAS DEL PROYECTO Y COMPONENTE AMBIENTAL

E T A P A	IMPACTOS	A	A	a	a	B	b	?	TOTAL
	PREPARACIÓN DEL SITIO	3	0	12	9	3	3	0	30
	CONSTRUCCIÓN	0	0	17	4	2	13	0	36
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1	0	1	1	9	36	1	49
	TOTAL	4	0	30	14	14	52	1	115
C O M P O N E N T E A M B I E N T A L	IMPACTOS	A	A	a	a	B	b	?	TOTAL
	CALIDAD DEL AIRE	0	0	2	8	0	1	0	11
	SUELO	3	0	9	3	0	4	0	19
	HIDROLOGIA	1	0	12	1	2	6	0	21
	OCEANOGRAFÍA	0	0	0	0	0	1	0	1
	VEGETACIÓN ACUÁTICA Y TERRESTRE	0	0	1	1	0	2	0	4
	FAUNA ACUÁTICA Y TERRESTRE	0	0	1	0	0	2	0	3
	SOCIOECONÓMICO	0	0	5	1	12	36	1	42
	TOTAL	4	0	30	14	14	52	1	115

Donde A= adverso significativo, B= Benéfico significativo, a= adverso no significativo b= benéfico no significativo
Los impactos "A" y "a" encerrados en doble cuadro indican que presentan medida de mitigación

V.4 Resultados de la Evaluación

V.4.1 Análisis de los Impactos más Relevantes

En la **Tabla V.4.1** PROYECTO "Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional"; se presenta la matriz de impactos que la obra ejercerá en sus diferentes etapas sobre los elementos del medio físico. Se constituye en una matriz de doble entrada donde se relacionan un total de 26 actividades del proyecto consideradas como "impactantes", con un total de 51 atributos del ambiente identificados como "susceptibles".

Como se puede observar también en esa **Tabla V.4.1** de los componentes del ambiente con mayor numero de **efectos adversos son el Suelo con 15,** de los cuales solo **3 de ellos son mitigables y 3 son significativos**; en esta evaluación, le sigue el **aire con 10 efectos adversos**, **8 de ellos son mitigables**; luego la **hidrología con 14 efectos adversos**, **1 identificado como mitigable; otro como significativo y 12 de ellos no significativos**.

El componente ambiental que presenta **mayor número de beneficios es el medio socioeconómico con 48**, **doce de los cuales son significativos y de largo plazo.**

De acuerdo a la matriz de identificación y evaluación de impactos, se analizaron 115 relaciones elemento ambiental-actividad, identificándose las etapas que causan mayor impacto adverso, se consideran como impacto sobre zona previamente perturbada, y que los elementos ambientales, principalmente impactados, como se menciona anteriormente, se refieren a la calidad del aire, suelo, agua superficial, subterránea, vegetación, ruido, polvo y movimiento de tierra y sus efectos **a la vegetación medianamente conservada, a la fauna y flora existente en el predio.** El impacto benéfico se inclina hacia el efecto de los indicadores socioeconómicos de la zona; particularmente la generación de empleo, activación de la cadena productiva y aumento del nivel de ingreso, de la probable plantilla de personal programada en la operación de la Plaza Comercial, particularmente; de conformidad con la metodología seleccionada, el objetivo de esta matriz es únicamente identificar los impactos que causaron el proyecto sobre el medio.

En el caso del presente proyecto, por su naturaleza simple e impactos de mínima magnitud, este se evaluó con base a la fase del mismo y no por su actividad.

En referencia a la misma evaluación y por tratarse de obras que se desarrollaran sobre un área naturalmente impactada y acorde para el proyecto de la infraestructura que conlleva; los impactos se han considerado mínimos (la mayoría son adversos 48; de los cuales 4 son significativos, 30 no significativos y 14 de ellos con mitigación; en sus diferentes etapas y en sus elementos ambientales) que no presentaran en las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, gravedad en los daños a la salud humana, ni ambiental; por otra parte, se puede observar que las características ambientales principalmente favorecidas, se refieren a la Operación y al efecto Socioeconómico (66 Impactos Benéficos, solo 14 significativos y 52 no significativos; por la generación de empleos Temporales y fijos).

No obstante a lo anterior**,** es muy importante tomar en consideración, los Impactos Mitigables y sus medidas correspondientes; que como se puede observar en la grafica, fueron aplicables en los procesos de Preparación del Sitio, Construcción y muy particularmente en el de Operación

Con base en el análisis anterior, se considera que la operación del Proyecto "Desarrollo de Plaza Comercial y Habitacional", es Viable y Justificable, desde el punto de vista ambiental, debido a que el Beneficio social que resulta de su Operación es mayor al mínimo deterioro ambiental ocasionado; siempre y cuando se tomen en cuenta las medidas de mitigación sugeridas mas adelante.

V.4.1.1 Preparación del Sitio y Construcción

Dentro de estas etapas del proyecto, sobresalen por la magnitud e importancia de los efectos las siguientes actividades: el desmonte, las nivelaciones, la construcción del terraplén y la construcción de las instalaciones del Hotel; éstas últimas, son actividades de interacción con el ambiente, originalmente cubierto por vegetación natural, y que contemplan el retiro de una parte importante de esta cubierta vegetal, con un efecto adverso compensable, que va de no significativo a no significativo con mitigación, en la mayoría de los casos; adicionalmente se verán afectados el hábitat y los nichos ecológicos que ocupa la poca fauna existente en el predio; otras afectaciones se darán en el suelo cuya estructura y características se perderán en las zonas de construcciones; a la hidrodinámica, ya que se disminuirá la capacidad de infiltración en la zonas construidas y se crearán superficies de escurrimiento artificiales a lo largo de las vialidades existentes y las que están programadas en el interior del proyecto; también las formas del relieve se verán afectadas por los trabajos de cortes y rellenos. El movimiento de materiales y la circulación de vehículos, propiciará la suspensión polvos en el aire así como de gases de combustión de los motores. Al quedar expuestos los suelos a los agentes erosivos, estos podrán ser removidos por efecto del viento o la lluvia hacia los escurrimientos que llegan al mar, afectando la calidad del agua.

Factores del medio natural.-

Atmósfera

Alteración de la calidad del aire.-

Durante esta etapa se generaran emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre, nitrógeno y partículas provenientes del tubo de escape de la maquinaria pesada al realizar las actividades propias de esta etapa, se estima que dadas las condiciones de la maquinaria que operara en esta etapa, serán rebasados los límites permisibles de emisión de contaminantes establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-O45-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. De igual manera se producirán dispersión de partículas sólidas debido a los movimientos de tierra, las cuales se dispondrán directamente a la atmósfera, por lo que se estima también que serán rebasados los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-2014, Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire en el ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para las concentraciones de partículas totales (PST), en el aire libre, durante la Preparación del Sitio, las acciones de despalme, excavación y formación de plataforma que implican el movimiento de tierra y de material arcilloso para la obra civil, se infiere la remoción y dispersión de partículas a la atmósfera. Sin embargo, considerando que durante la compactación se requiere de agua para la cohesión y comprensión del material, lo que en consecuencia reduce los eventos de dispersión de partículas, se consideró como un Impacto Adverso no Significativo y que se podrá mitigar con la

aplicación de agua al inicio de las jornadas laborales con el fin de evitar la dispersión de estas partículas.

Ruido

La maquinaria utilizada durante estas etapas puede provocar ruido por arriba de la norma. Este impacto es de tipo adverso no significativo, con mitigación y temporal y afecta principalmente a los trabajadores que participen durante las obras. La producción de ruido generada por maquinaria y vehículos se espera sean de una intensidad aproximada de 90 decibeles. De acuerdo con Mackenzie y Cornwell (1991), los rangos de niveles de ruido producidos por el equipo que se empleo en la preparación del sitio y construcción, son los que se presentan:

RUIDO PRODUCIDO POR LA MAQUINARIA QUE SE EMPLEARA EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

EQUIPO	**NIVEL DE RUIDO (DBA) A 15 METROS**
Movimiento de tierra	
Retroexcavadora	72-92
Excavadoras	80-93
Camiones	80-92
Estacionarios	
Compresoras	72-88
Equipo de impacto	
Máquina de torsión neumática	82-90
Martillos Jack	80-100
Mazos	95-108

Suelo

Modificación de la calidad del suelo.-

Durante la preparación del sitio, es de suponerse que se eliminaran, necesariamente, la capa de suelo fértil del predio; de esta forma, (al cubrir con diversos materiales para su relleno y nivelación del suelo) la posibilidad de que en este sitio exista vegetación y se infiltre el agua pluvial. Esta acción es considerada como irreversible ya que es indispensable para la construcción de las instalaciones y existirá una ocupación total de la zona afectada que impedirá la reversibilidad natural de la misma, dadas las características de este impacto y la reducida área de afectación, en referencia al gran total compuesto por los tres lotes del predio; se les asigna una valorización correspondiente a un impacto adverso no significativo, permanente e irreversible; ya que no puede ser controlado aunque no sea de gravedad.

Por otra parte, debido a los requerimientos de material para la conformación de las áreas de circulación, se llevará a cabo la explotación de bancos de préstamo localizados dentro de la región, lo cual se supone que generara afectaciones derivadas de la explotación de material en los sitios específicos de ubicación de los bancos mencionados, por lo que este impacto se considera Adverso Significativo pero alejado del sitio de la construcción.

La calidad del suelo puede verse afectada por la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos, la compactación debida a los procesos de preparación del sitio y por los cambios de aceite lubricante a la maquinaria que opera durante esta etapa, debido a la generación de residuos domésticos por parte de los trabajadores, la calidad del suelo podrá verse afectada también, por lo que el impacto se ha calificado como adverso no significativo, prevenible y con medida de mitigación.

Las Características Fisicoquímicas se harán presentes en la porosidad, permeabilidad y textura; que se producirán por las actividades de limpieza conformación y compactación. Se le asigno al impacto el valor de adverso no significativo, con medida de mitigación y prevenible.

La obtención de muestras durante el sondeo de mecánica de suelos para realizar los análisis del laboratorio y determinar las propiedades físicas de los materiales en el subsuelo, alterara las características del suelo mismo, tales como porosidad, permeabilidad, etc. El impacto adverso al suelo fue considerado como adverso no significativo.

La perdida de vegetación implica como es lógico, cambios en la estructura del suelo y en sus valores de porosidad y permeabilidad, parámetros sobre los cuales las raíces tienen influencias. Además, las plantas obtienen del suelo las sustancias necesarias para su desarrollo y a su vez le aportan ácidos orgánicos que provocan la disolución de algunos minerales, participando de esta manera en la degradación de las rocas y la consecuente formación del suelo, procesos que terminaran debidamente al desmonte y deshierbe. Este impacto se considera adverso no significativo, y pierde importancia ya que posteriormente se llevará a cabo el despalme del terreno.

También se identificó, durante la preparación del sitio, un impacto que se presento fuera del predio y consiste que durante el traslado de materiales del banco a la obra se sobrecarguen y se dispersen los materiales a las vialidades por donde transitan, provocando incomodidades a la población por la emisión de polvos; al caer materiales como la grava o bien al incrementar el trabajo de limpieza municipal. Este impacto se valoro como adverso significativo, sin embargo se vera considerablemente reducido al aplicar las medidas que se mencionan mas adelante. Temporal y mitigable.

Hidrología

Agua Superficial

Alteración de la calidad del agua superficial.-

Debido a la construcción de elementos de concreto se modificarán los patrones de escurrimiento provocando que el agua producto de las lluvias abra nuevos drenes arrastrando partículas hacia las corrientes superficiales, como los Canales CH-2 Y CH-4, rodean prácticamente a Marina Chahue; el impacto se considera como adverso no significativo e irreversible.

La instalación de un drenaje pluvial adecuado generalmente, proporciona un buen desagüe en caso de lluvias intensas, que pudieran llegar a presentarse, por que su construcción se considera como un impacto benéfico significativo ya que se deberá a un buen encauzamiento hacia los canales antes mencionados ubicados en los lados suroeste y oriente del predio, rumbo a la Playa Chahue; este impacto, se califica como, permanente

Agua Subterránea

Alteración de la calidad del agua Subterránea.-

Actividades como la construcción de los patios de maniobras, estacionamiento y obras exteriores; aun cuando fueron ejecutadas de terracería, y material de relleno diverso, reducirán la permeabilidad en el predio prácticamente a cero, que se traduce en la disminución de la recarga vertical; sin embargo, considerando que los niveles freáticos, de los acuíferos se abaten, al impacto, se le asigno el valor de adverso no significativo, Asimismo, las actividades que se realizaran en la etapa de construcción requerirán de agua, la que se obtendrá del suministro de pipas y /o de la línea (tubería) ya existente en el Sector "P" Marina Chahue, y que a su vez se abastecen del subsuelo, contribuyendo a que se agrave el problema de disponibilidad de agua por lo que se le asigno al impacto el valor de adverso no significativo. Al analizarse los dos impactos anteriores en conjunto, el impacto se acumula alcanzando el valor de adverso no significativo con medida de mitigación.

Vegetación

Por las características de este proyecto, las actividades de remoción de la cubierta vegetal en el predio, generara que el microclima se afecte de manera no significativa, la afectación a la vegetación se constituye como uno de los efectos adversos no significativos del proyecto a nivel local; ya que, como se ha mencionado, en la descripción del medio, la vegetación esta medianamente conservada, con la asociación de Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria (SBC+VS).

Fauna

El impacto sobre la fauna durante esta etapa, se estima adverso poco significativo, al considerar que los andenes del proyecto (excavación y movimiento de tierras) pueden incidir, tanto en los organismos que ocupan permanentemente esas áreas, corno en los que las utilizan de forma transitoria (zonas de paso, alimentación, descanso, etc.) La fauna tiende a desplazarse hacia otros sitios cercanos con características similares a los que están abandonando; por ejemplo hacia los lados N y E; que corresponden la zona de reserva del Sector "Q" del propio Bahías de Huatulco.

V.4.1.2 Etapa de Operación

Factores del medio natural

Atmósfera

Alteración de la calidad del aire.-

En esta etapa se generan emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre, nitrógeno y partículas provenientes del tubo de escape de los automóviles y camiones que circulen por los accesos viales circundantes al Desarrollo Integral de las instalaciones de la Plaza Comercial o de las 3 Residencias que integran el proyecto y en el exterior, disponiéndose directamente a la atmósfera, el impacto se ha calificado de manera adverso no significativo,

reversible, sin medida de mitigación por ser un impacto temporal, con emisión de volúmenes reducidos.

En el edificio de servicios de la Plaza Comercial y las 3 Residencias, se utilizaran calderetas y otros equipos que operaran con gas L.P. el cual produce contaminantes gaseoso tales como: monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO2), bióxido de azufre (SO2) y partículas de hollín. Estos mismos contaminantes también se generaran en los motogeneradores (Plantas de corriente eléctrica de emergencia. El impacto anterior, se consideró adverso no significativo, permanente, con medida de mitigación; tomando en cuenta el esquema que presentan la posición de los vientos dominantes del noreste.

Hidrología

Aguas Superficiales

Contaminación de las aguas superficiales.-

La calidad del agua superficial y subterránea, se pueden ver afectadas, durante las actividades en general del Desarrollo, se requerirá la utilización en forma cotidiana y normal de vehículos diversos, pudiéndose presentar eventualmente fugas o derrames de aceite quemado provenientes de los mismos, convirtiéndose en un impacto directo y primario sobre la calidad del suelo, que posteriormente podría provocar la contaminación de cuerpos de agua superficiales (como la marina húmeda de Marina Chahue) y subterráneos. Esto, es poco probable que ocurra, pero, de ocurrir se debe de considerar como un impacto adverso significativo mitigable; debido a los daños que se pudieran causar a los ecosistemas acuáticos. Por lo anterior, se deberán tener todas las precauciones para mitigación; y principalmente se recuperara la tierra contaminada, depositándola en botes, tambores o contenedores sin fugas para un manejo como residuo peligroso, de tal forma que se eliminen estos contaminantes sobre el suelo.

El agua pluvial, potencialmente, pudiese arrastrar restos de aceites y combustibles en el área del Desarrollo, o áreas de circulación por lo que de presentarse se considera que tendríamos presente un impacto adverso significativo.

Al impermeabilizar el suelo y canalizar las aguas para que sean conducidas hacia la red de drenaje pluvial, se ejecutan actividades que afectan la hidrología superficial, a pesar que esta etapa del proyecto se desarrolla en sitios ya alterados o modificados por otras actividades previas, el único impacto adverso que ocasiona es no significativo, sobre la misma hidrología, específicamente en la infiltración del agua, al alterar el flujo natural en las superficies que ocupen las vialidades, aunque cabe señalar que la infiltración en el área es muy reducida por la pendiente y el material geológico, este impacto es adverso no significativo y de corto plazo.

Aguas Subterráneas

Sobre explotación del acuífero.- En la zona, el abastecimiento de agua al proyecto se da a través de una línea de conducción desde los ocho pozos ubicados en la margen derecha del Río Copalita, y que la capacidad instalada es mayor a la que se requiere a la fecha (existe la posibilidad de extraer 200 lps y sólo se están empleando 120 lps).

Para satisfacer las demandas de los servicios como ya se ha mencionado, el proyecto requerirá de agua potable, que se estima en un incremento en la demanda de **0.312 litros/seg**; por lo tanto habrá una generación de aguas negras de **0.249 litros/seg**; y afecta directamente la disponibilidad del acuífero; el impacto se ha calificado como adverso significativo, permanente y con medidas de mitigación.

Es importante resaltar el hecho de la existencia de cuerpos de agua y pozos de abastecimiento relativamente cercanos al proyecto, por lo que se establece que el impacto más significativo de la obra se refiere a su etapa de operación y está relacionado con la generación de aguas residuales sanitarias que serán descargadas a la red del cárcamo regulador de bombeo, ubicado sobre Boulevard Chahue-Tangolunda; para de allí enviarla a la planta de Tratamientos del Sector "M"; por lo que este impacto se considera como benéfico no Significativo, por los servicios que ofrece el sistema. Al generar el reuso de agua tratada para el riego de las áreas verdes.

Suelo

Alteración de la calidad del suelo.-

En lo que se refiere a la generación de residuos sólidos no peligrosos durante la operación y su efecto sobre la calidad del suelo, estos serán recolectados y colocados en tambores de 200 lt para basura, para que posteriormente, sean llevados al relleno sanitario de la localidad, operado por BMO; este impacto se considera adverso no significativo, permanente y prevenible. El proyecto, como ya se ha mencionado, generara en promedio **145.76 Kg/día** de residuos sólidos urbanos.

Un aspecto que influye en la determinación de la importancia de este impacto sobre la cubierta vegetal, es que los cambios que sufra la vegetación no serán inmediatos sino que se irán dando de manera gradual, conforme se vayan construyendo las instalaciones, con la posibilidad de integrar a los jardines una parte de la vegetación que se encuentra en el área libre de construcciones; por este motivo la importancia de este impacto es benéfico no significativo.

Vegetación.

De acuerdo a las características del proyecto, se estima que el impacto potencial sobre la diversidad y abundancia, tanto de flora como de fauna, será mínimo en relación al área ocupada por este, ya que a la fecha, se tiene prevista la creación de áreas verdes en las zonas de reserva de la misma poligonal 3 que albergara las 3 residencias y en segunda etapa, las 4 torres, 2 albercas y el estacionamiento para 73 cajones; en esta área precisamente se tendrá destinada para área de conservación 20,700.87 m^2. Aquí es necesario reiterar el hecho de que el área susceptible de modificación se circunscribe a un poco más del 70% del área que contiene otra porción de vegetación de 10,282.03 m^2 , por lo que el espacio remanente inafectado permitirá la continuidad de los componentes biológicos del ecosistema, este impacto se califica como adverso no significativo.

Fauna

Tomando en cuenta que en los lados sur-suroeste respecto al predio, pegado a playa Chahue, existen especies de fauna acuáticas de interés comercial, se considera que como efecto secundario de una contaminación derivada de un mal manejo de los residuos sólidos de las instalaciones; se

podrían inducir afectaciones a los seres vivos de dichos ecosistemas acuáticos, por lo que la contribución potencial en si, deberá ser evitada, este impacto se califica como adverso no significativo, prevenible.

Durante esta etapa, con la creación de nuevos espacios verdes y la conservación de la vegetación natural de las zonas de reserva propuestas en el proyecto, mas la reserva existente en el Sector la Esperanza, propiedad de FONATUR, se propicia el restablecimiento del hábitat de algunas especies que hubiesen emigrado durante la etapa de preparación del sitio y construcción, provocando un impacto Benéfico no Significativo, Compensable. También en esta etapa se puede llegar a presentar un impacto Adverso no Significativo sobre la fauna local debido a las actividades turísticas y urbanas.

V.4.1.3 Rasgos Socioculturales y Económicos

El desarrollo de las actuaciones contenidas en el proyecto, tendrá unos efectos, tanto sociales como económicos que se valoran como positivos, puesto que los beneficios que se obtienen van a tener repercusiones directas sobre los habitantes de La Crucecita, Santa Cruz y localidades colindantes.

Población

P.E.A. e Ingreso per Cápita

Indudablemente, uno de los mayores impactos identificados durante el proceso de evaluación, se refiere a la repercusión directa e indirecta sobre la población asentada en el área de influencia del proyecto. En este caso, la mayoría de los impactos potenciales se refieren al aspecto positivo, determinándose que con motivo de la derrama económica derivada de la etapa constructiva, así como la generación de empleos directos e indirectos, se prevé, la incidencia de un impacto Benéfico Significativo, Permanente.

La generación de fuentes de empleo origina impactos benéficos no significativos en las diferentes etapas del proyecto, particularmente en las etapas de preparación del sitio y construcción; ya que se dará empleo a un número variable de personas. Sin embargo, en la etapa de operación, aunque los empleos serán permanentes solo se empleara al número proporcional requeridos (**30** espacios disponibles); por lo que se captara apenas un mínimo porcentaje de la población desempleada económicamente activa del Municipio y por ende de la localidad, aun así, se prevé, la incidencia de un impacto Benéfico Significativo.

Salud

Si se identificara la existencia de un riesgo natural de contingencias (lluvias torrenciales, Ciclones y Sismos) con motivo de la operación del proyecto; tomando en cuenta la ubicación del mismo, el cumplimiento de condicionantes de construcción y el tipo de materiales, así como la existencia de un efectivo sistema de operación, prevención y control de contingencias por parte de los Cuerpos establecidos (Bomberos y Protección Civil) en la Comunidad de Santa Cruz, Huatulco; en caso de presentarse una eventualidad de este tipo, la probabilidad de ocurrencia, esta sujeta para cada una de las suposiciones, en base a modelos de probabilidades; no obstante, si llegara a presentarse, afectaría muy puntualmente algunos rasgos físicos, como temperatura, calidad de aire, suelo, agua, fauna, flora, e incremento en la demanda de servicios de apoyo, sin embargo, esta

afectación sería temporal y circunscrita al área del proyecto; por lo que este impacto es calificado como Temporal, con daños a la salud de los seres humanos y la biota.

Servicios

Medios de comunicación

Los medios de comunicación están representados por la radio, televisión, correo, Internet, telégrafo, así como por el sistema de la red de carreteras, los cuales son utilizados por la población para comunicarse o trasladarse a diferentes zonas geográficas, este componente ambiental, estará calificados por un impacto adverso poco significativo con mitigación; porque para la construcción del proyecto se hará uso de diferentes vehículos y maquinaria pesada como son: camiones de volteo, retroexcavadora, grúas, traxcavo caterpillar, Motoconformadora y otros. Por lo tanto, será necesaria su movilización durante las etapas de preparación del sitio y de construcción hacia el predio en donde se ubica el proyecto, y esta actividad podrá entorpecer la circulación del tráfico vehicular en la zona, no obstante, considerando que el número de vehículos y la maquinaria que trabajara en la obra y que además el tráfico vehicular en la zona no es intenso, se considera a la afectación en este impacto como adversa no significativa y con medida de mitigación.

Paisaje

Para el estudio de las repercusiones que el proyecto puede presentar sobre el medio perceptual, se han tenido en cuenta los factores siguientes; incidencia visual, paisaje intrínseco, potencial de vistas y elementos singulares. Las acciones que mayor incidencia paisajística van a producir son, básicamente, los movimientos de tierra, la excavación durante la primera etapa del proyecto y posteriormente el desarrollo de la infraestructura de los servicios. Al ejecutar los trabajos durante la construcción., se modifica el entorno actual con la incorporación de elementos ajenos al mismo, tales corno: maquinaria, personal, materiales, se ha determinado la generación de un impacto potencial que incidirá sobre el paisaje del sitio del proyecto, creando una ligera discontinuidad en el mismo, considerándose un impacto benéfico no significativo y permanente.

Además, las características de la zona no implican la modificación de un escenario extraordinario, ya que se ha recomendado la ejecución de un proyecto de reforestación y creación de áreas verdes en interior y exterior del Desarrollo, como compensación a este tipo de impacto; durante esta etapa, es de relevancia la introducción de mobiliario urbano, ya que incrementa el equipamiento de la zona, mejorando las instalaciones para el turismo y la recreación. Como ya se menciono, los trabajos de jardinería que se lleven a cabo durante la etapa de construcción, impactan de manera benéfica significativa a los servicios de la zona, además, de contribuir a mejorar el paisaje deteriorado durante la etapa de preparación del sitio.

El paisaje se puede ver alterado durante estas etapas, principalmente por la modificación de un escenario completamente de una infraestructura a otra de tipo urbano y modernista, por lo que los proyectos deben considerar la armonía del diseño arquitectónico con el medio ambiente, además de cumplir con lo estipulado en el Plan de Desarrollo Urbano de las Bahías de Huatulco, Los principales cambios son en el orden del nuevo contraste en la superficie, principalmente por la creación de todos los elementos como son taludes y terrazas, locales comerciales, y edificaciones de las Residencias, cambio en la forma del relieve, ya que estará conformado por una mezcla de componentes artificiales y naturales, presentándose un impacto Benéfico no significativo, compensable y temporal.

Servicios públicos

Es el elemento del medio socioeconómico que se refiere a los tipos y características de servicios que proporcionan los Municipios a sus habitantes. Entre estos se encuentran la energía eléctrica, agua potable, alcantarillado, drenaje y recolección de basura (excepción hecha para el suministro de energía, ya que BMO, ofrece el resto de los servicios) este componente ambiental genera en forma general un impacto Adverso no Significativo, con medidas de mitigación

El transporte y disposición de material residual durante las diferentes etapas del proyecto tendrá un efecto adverso no significativo sobre el servicio público referente a la disponibilidad de un sitio de disposición final de residuos sólidos.

Equipamiento

En materia de equipamiento urbano, el crecimiento de la población local y visitantes genera requerimientos adicionales, (tales corno escuelas, centros de salud y clínicas); éste es un aspecto que también se ha estudiado dentro del Programa de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, por lo que este impacto se considera como Adverso no Significativo, con medidas de mitigación; y queda incluido en dicho Equipamiento Urbano, el proyecto a desarrollar. En la localidad ya existen los servicios elementales de Salud y Educación

Calidad de vida

El personal requerido para realizar actividades durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto y los ingresos económicos que estas actividades generen va a elevar su calidad de vida, por lo tanto este impacto se considera Benéfico Significativo a nivel regional

Actividades económicas

Economía regional

La economía regional son las relaciones comerciales que se establecen entre diferentes zonas, así como al intercambio que se establece entre entidades municipales o estatales, para el abastecimiento y dotación de bienes y servicios a la población.

Dentro de los impactos positivos asociados al proyecto, se identifican, con claridad aquellos que se encuentran directamente relacionados con actividades productivas, las cuales directa o indirectamente se benefician con la operación de esta fuente de empleo. Se tienen así, una serie de impactos calificados como Benéficos Significativos, Permanentes, que incluirán actividades como la de la zona comercial oferente, Restaurantes, Instructores de surf y guías turísticos.

El proyecto a desarrollar, formará parte del complejo turístico Bahías de Huatulco; ésta nueva infraestructura tendrá la opción para brindar un servicio de calidad y va a generar una oferta de recursos, bienes y servicios comerciales y habitacionales, lo que se traduce en un impacto Benéfico Significativo y permanente; y repercute de manera directa en la elevación de la calidad de vida de los habitantes de la Región. Asimismo, con la actividad que se va a desarrollar, como ya se ha mencionado se generaran empleos directos e indirectos, que pueden ser parte del bienestar de las familias beneficiadas y del desarrollo económico de la

misma Región. Además, de participar en el derrame económico con aquellas empresas que venden materiales e insumos para la construcción {acabados, modificaciones, etc.), maquinaria, equipos y servicios (plomería, electricidad y aire acondicionado) se pueden ver beneficiadas de manera directa e indirectamente.

Debido a la construcción de las obras de infraestructura y por las actividades que se desarrollen durante la etapa de operación, el valor del suelo aumenta, beneficiando con ello a sus propietarios, esto ocasiona un impacto Benéfico Significativo y Compensable

Industria Manufacturera

Esta parte contempla a todas aquellas actividades de producción de bienes y servicios exceptuando a las actividades agrícolas y pecuarias. El proyecto en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación; tendrá una dependencia de esta industria en todas las actividades, por lo que este impacto, se considera como benéfico significativo y temporal.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de las medidas o programas de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

En el capitulo anterior, se identificaron las actividades del proyecto que se llevarán a cabo en cada una de las etapas del mismo (preparación del sitio, construcción y operación) así como los impactos que estas actividades pueden causar. Del análisis de evaluación llevado a cabo, se definieron además aquellos impactos adversos, su temporalidad y el ámbito de afectación; con base en este análisis, se procederá a determinar las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales identificados.

Las medidas propuestas (prevención, mitigación y compensación), son acciones de control ambiental, en donde el Promovente tiene como compromiso ante la autoridad llevarlas a cabo para que se genere la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, y permitan conservar la mayor cantidad de efectos benéficos a los componentes del medio (físico, natural, social y económico), dando continuidad a la integridad, y previniendo un desequilibrio ambiental en el propio Sistema Ambiental.

De acuerdo con las características técnicas de los distintos elementos que componen el proyecto y las afecciones ambientales producidas sobre los diversos recursos, así como de las interacciones ambientales previstas (incluyendo las provocadas sobre el medio humano), se han establecido diversas medidas de mitigación de los impactos basadas en criterios de corrección del mismo.

Tales criterios han sido los siguientes:

- Atenuación del impacto sobre los recursos naturales bióticos, a través de un adecuado diseño de los elementos que conforman el proyecto.
- Reposición de los elementos naturales afectados por dicha implantación por otros de similar tipología y valoración, o de mayor relevancia ecológica.
- Incorporación al proyecto de elementos de protección de los recursos que reduzcan o eviten la incidencia sobre los mismos.
- Delimitación información y señalización de las zonas de actuación y especificación de los trabajos a realizar en cada una de ellas.

VI. 1.1 Descripción de las Medidas Preventivas

Las medidas de mitigación o correctivas suelen ser de diferente tipo generalmente se clasifican en: preventivas, de remediación, de rehabilitación y de compensación

- Preventivas: son aquellas en las cuales su implementación evita la futura ocurrencia de un impacto ambiental adverso.

- De remediación: cuando su ejecución ayude a corregir un impacto ambiental negativo que ya está presente.

- De restauración: es aquella medida en la que su aplicación ayuda a devolver la composición, estructura o función del ecosistema afectado.

- De compensación**:** es la ejecución de obras preventivas, de remediación, rehabilitación o reducción en áreas fuera de la influencia directa del proyecto pero que favorecen la restauración del ambiente por otra causa en áreas aledañas o cercanas.

En la Tabla siguientes se presentan las medidas de mitigación propuestas para atenuar los efectos negativos causados por los impactos adversos en el sistema ambiental por cada una de las etapas del proyecto.

Medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

Subfactor	Indicador	Medida de prevención/o mitigación
Confort sonoro	Niveles de ruido	1.- Los vehículos deberán cumplir con las normas establecidas NOM – 080-SEMARNAT–1994 y NOM – 081 –SEMARNAT-2013. 2.- Realizar el trabajo en horas laborales normales evitando trabajos nocturnos en caso de estar cerca de la población. 3.- Se deberá solicitar a los operadores apagar los motores que utilizan de vehículos y maquinaria cuando estos no estén activos.
Calidad del aire	Calidad del aire debido a emisiones	4.- Se realizará el mantenimiento de vehículos y maquinaria, la empresa responsable de la construcción deberá tener los vehículos y maquinaria a emplear en el proyecto en buenas condiciones operativas para que no rebasen los valores máximos permisibles establecidas por las siguientes normas: ▪ NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. ▪ NOM-045-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible. ▪ NOM-047-SEMARNAT-2014. Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. ▪ NOM-077-SEMARNAT-1995. Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de opacidad de humo proveniente de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

	Calidad del aire debido a partículas en suspensión	5.- Durante las actividades de desmonte y despalme, y transporte de suelos, se realizará su humedecimiento a fin de evitar la suspensión de material particulado. 6.- El transporte de materiales finos o granulares (suelo, arena, pétreos, escombro, etc.) se realizará en vehículos con cajas cerradas o protegidos con lonas o cualquier material similar, que impida la dispersión de partículas y contaminación del entorno. 7.- Evitar movimientos innecesarios de los materiales salvo para su traslado a los sitios donde serán reutilizados o donde serán dispuestos de forma permanente. 8.- En caso de almacenamientos prolongados (mayores a 5 días) se deberán cubrir los depósitos con lonas, carpas, plásticos u otros materiales para evitar la generación de estas partículas al medio atmosférico. 9.- Establecer los lugares destinados para el almacenamiento temporal de materiales lejos de los escurrimientos localizados
Calidad perceptible del suelo	Calidad del suelo debido a residuos de construcción	10.-Las actividades se realizarán de acuerdo al Plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de la construcción en el que se incluyen estrategias de minimización, separación desde el origen, valorización y gestión integral de los residuos. Anexo.11-Los residuos propios de la obra como pedacería metálica, cable, madera, entre otros, susceptibles a reutilizarse se enviarán a un almacén contratado 12.-Las actividades se prevén durante las épocas de menor incidencia de lluvias. La ocurrencia de fuertes precipitaciones pluviales, sobre todo en la zona, ligado a la pendiente propia del sitio, provocará que en los suelos donde se remueva la cubierta vegetal, la erosión y arrastre horizontal y vertical de fragmentos vegetales, edáficos o geológicos puedan ser transportados hacia el mar, afectando al ecosistema marino; evitar en todo caso con el objeto de evitar pérdida de tiempo y económicas en las obras ocasionada por lluvia 13.-Se colocarán sanitarios portátiles, de tipo seco y con mantenimiento suficiente según las necesidades (o se adecuaran las conexiones a la red de drenaje ya existente), durante las etapas de preparación del sitio y construcción
	Contaminación por derrames	14.- El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará por personas expertas y en talleres mecánicos contratados para tal fin. y prevenir riesgos de derrame de aceites y combustibles en el área de trabajo. 15.-En el caso de maquinaria pesada, deberá de contratarse equipo en buenas condiciones de operación, esta medida es considerada como obligada y será supervisada por el residente

		de obra, pudiendo condicionar la contratación de servicios al transportista, al cumplimiento de las obligaciones legales y normativas y el mantenimiento y puesta en condiciones de operación de los equipos anticontaminantes y silenciadores, así como de contención de lubricantes y combustibles
Erodabilidad	Niveles de erosión	16.-Durante las excavaciones los cortes deberán conformarse de acuerdo a las especificaciones del proyecto, en caso de inestabilidad deberá protegerse la zona del talud con tablestacado, para evitar derrumbes en los casos de que pueda presentar cierta inestabilidad. 17.- Almacenar y proteger adecuadamente el suelo que es removido durante el despalme para utilizarlo posteriormente en los terraplenes y otras áreas donde se tenga pensado restaurar la vegetación. 18.- Los taludes de todos los cortes deberán tener un ángulo similar al de reposo de los materiales a utilizar como lo recomienda el Reglamento de Construcciones que para tal fin debe de estar vigente. 19.- Suavizar conforme al proyecto pendientes de cortes y terraplenes, procurando utilizar el material que se removió durante el despalme. 20.-Reutilización de la capa orgánica en acciones de reforestación y reubicación. 21.- Introducir vegetación nativa de la zona a las áreas aledañas a los desmontes y despalmes. 22.-Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica, arrastre de sedimentos además de no afectar el flujo natural hidrológico 23.- Almacenar y proteger adecuadamente el suelo que es removido durante el despalme para utilizarlo posteriormente en los terraplenes y otras áreas donde se tenga pensado restaurar la vegetación. 24.- Loa taludes de todos los cortes deberán tener un ángulo similar al de reposo de los materiales a utilizar como lo recomienda el Reglamento de Construcciones que para tal fin debe de estar vigente.
Topografía	Modificación de las características topográficas	Medida 24
Calidad del agua	Calidad fisicoquímica debido a vertidos	25.- Si se requiere por cuestiones ajenas a la obra el manejo de combustible y aceites de manera temporal, estas deberán almacenarse en contenedores de 200 litros y alejados de las fuentes de agua. 26.- Revisión periódica de los sistemas de conducción de combustibles y demás fluidos para prevenir fugas. 27.- Tomar como área de rodamiento para la maquinaria solo la extensión del predio, en caso de necesitarse abarcar un área mayor deberá consultarse con el encargado de la obra. 28.- Evitar que se utilicen las corrientes intermitentes para el lavado de maquinaria.
	Calidad debido a residuos sólidos flotantes	29.- Evitar que los residuos de la construcción caigan a los cuerpos de agua superficiales cercanos al predio. 30.-En la alimentación y descanso en la zona de obras, es común la invasión de los terrenos vecinos sobre todo en los intervalos de descanso entre jornadas o durante la hora de

		comida. Los tiempos de descanso o comida entre jornadas, si bien no impactan de manera directa al ambiente, por lo regular se asocian con el abandono de recipientes de comida, envolturas, botes y botellas de bebidas y platos desechables, que de hecho tienen un tiempo de degradación muy largo y que se acumulan, pudiendo llegar al mar; esta medida, implica la necesidad de concientizar a los trabajadores sobre la importancia de no afectar los ecosistemas más allá de lo imprescindible; requiere de la planeación y supervisión de jefes de grupo y residente de obra. 31.- Se colocarán recipientes con tapa para la basura, colocados en lugares estratégicos.
	Depósito de sedimentos	32.-Las actividades se suspenderán bajo condiciones climáticas adversas como lluvia o fuerte viento. Durante las actividades de desmonte, despalme, relleno y nivelación, así como durante el movimiento de tierras, carga y descarga, dados los tamaños de algunos de los materiales, la generación de partículas que se suspenden en la atmósfera (polvos) son frecuentes e inevitables y estos pudieran en un momento ser transportadas al mar; adicionalmente, el restringir las actividades durante fenómenos meteorológicos como viento fuerte o lluvia, reduce la incidencia de accidentes en este tipo de proyectos; el observar esta situación preventiva, se reducirá significativamente la contaminación a la atmósfera y al agua por partículas suspendidas.
Régimen hídrico	Conservación del flujo hidrológico natural	33.-La distribución de los componentes del proyecto, respetará los elementos singulares del terreno. El proyecto contempla dejar libre paso a los escurrimientos, sobre todo los que profundizan su cauce, esta medida es obligatoria para el desarrollo del proyecto, no sólo por los efectos adversos que se pueden generar al ambiente, también por los riesgos que implica no tomar en cuenta elementos significativos del paisaje, que se pueden derivar en el deterioro de las construcciones e incluso en daños civiles.
	infiltración del agua	Medida 18 Medida 19 Medida 36
Flora	Estructura	34.- Para no afectar a la vegetación y hábitat de fauna silvestre contigua a la obra, el desmonte se realizará dirigiendo la caída de los arboles hacia el centro 35.- Realizar la actividad solo en las áreas estrictamente necesarias de manera paulatina. 36.- Reponer los árboles afectados con especies de distribución local y realizar podas en los árboles que representen o puedan representar algún tipo de riesgo.
	Diversidad	37.- Realizar acciones de rescate y reubicación de flora, previo a la actividad, especialmente la que sea de utilidad en la región, endémica o bajo alguna norma de protección. 38.-En el desarrollo del proyecto, se deberá mantener un alto porcentaje de la vegetación original, y debe darse prioridad a la conservación de árboles grandes de la vegetación original, integrándolos en lo posible al desarrollo del proyecto; esta medida optativa, que depende del sentido común y conciencia

		ecológica del propio titular del Proyecto, y de la ubicación de los elementos arbóreos respecto a los límites del predio y las estructuras que se pretendan desarrollar. La permanencia de árboles grandes permitirá minimizar el impacto sobre el microclima, así como también sobre la biodiversidad sobre todo de la fauna. 39.-Realizar acciones de reforestación como medida de compensación.
	Especies vulnerables	Mediad anterior
Fauna	Parámetros poblaciones	40.- Se supervisará que el personal no cometa actos ilícitos que deterioren el ambiente en la zona tales como la cacería o captura de fauna silvestre. Priorizando aquellas que se encuentren en algún estatus de conservación. Se responsabilizará al contratista de cualquier acto de esta clase. 41.- Evitar la proliferación de fauna nociva teniendo separados los diversos tipos de residuos almacenados temporalmente.
	Nivel de conservación de los hábitats faunísticos *	Medida 21 Medida 35 Medida 36 Medida 39
	Especies vulnerables	38.- Realizar la actividad en un solo frente para permitir el desplazamiento de la fauna. 39.- Realizar actividades que propicien el rescate y ahuyenta miento de la fauna previo al inicio de las obras. Anexo
Paisaje	Estética natural	40.- Se restaurarán espacios abiertos empleando especies nativas rescatadas dentro de mismo predio.
Empleos	Generación de empleos y nivel de ingresos	41.- Contratación de personal, particularmente a residentes originarios de localidades adyacentes al proyecto
Demanda de servicios	Cobertura de la demanda de turismo	42.- Impacto benéfico que permite el acceso a los servicios contribuyendo a la mejora de la calidad de vida
Actividades económicas	Infraestructura y servicios	43.Impacto benéfico que permite el acceso a los servicios contribuyendo a la mejora de la calidad de vida

En total se proponen 43 medidas que atenuarán los impactos adversos ocasionados por las actividades del proyecto sobre los factores ambientales del sistema ambiental.

VI.1.2 Medidas de Mitigación Etapa de preparación del sitio

Desmonte, despalme

- Restringir a las superficies indispensables para las obras.
- Efectuar de manera paulatinamente las actividades.
- Previo a las obras de desmonte, efectuar campañas de colecta de fauna de lenta movilización.
- Permitir y facilitar es escape y libre tránsito de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área durante el desarrollo de las actividades de preparación del terreno.
- Dejar corredores de áreas verdes durante el desmonte.
- Restringir el acceso de los trabajadores fuera del área de trabajo.
- Concienciar a los trabajadores para que respeten la vegetación y la fauna.

- Antes de realizar actividades de desmonte y/o despalme, para la preparación del terreno, se deben extraer y transplantar, en caso de encontrarse y con los cuidados necesarios, los ejemplares florísticos que así lo requieran, hacia áreas de repoblación en el perímetro del proyecto, a fin de conservarlas y protegerlas, asegurando su reproducción. El retiro de estos ejemplares se debe hacer manualmente con personal debidamente capacitado

Movimiento de tierras

- Delimitar el área de trabajo y transito de maquinaria y vehículos.
- Riego mediante camiones cisterna, de las zonas donde se produzcan movimientos de tierra importantes (Relleno, Compactación, Nivelación), según se establezca, la función del sustrato y las características atmosféricas.

Movimiento de maquinaria y equipo.

- Evitar movimientos innecesarios para realizar estos trabajos.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria y el equipo con el propósito de reducir el nivel de emisión de ruido.
- Verificar que la empresa constructora realice el mantenimiento necesario del equipo y maquinaria utilizada durante las obras, para que estos se encuentren en las mejores condiciones de trabajo, con la finalidad de minimizar los impactos a la atmósfera por la generación de partículas humos y gases.

Generación de polvo.

- Riego mediante camiones cisterna, de las zonas donde se produzcan movimientos de tierra importantes.

Contaminación del aire.

- Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material en el sitio, por la generación de residuos como madera, carbón y plásticos de empaques.
- Verificar que la empresa constructora realice el mantenimiento necesario del equipo y maquinaria utilizada duran las obras, para que estos se encuentren en las mejores condiciones de trabajo, con la finalidad de minimizar los impactos a la atmósfera por la generación de partículas humos y gases.
- Verificar que tanto a los vehículos como a la maquinaria que intervenga en la obra, les realicen las inspecciones técnicas pertinentes (verificación vehicular de emisiones contaminantes.)

Contaminación del suelo y agua.

- Instalar el número de sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores en la obra (1 letrina por cada 15 trabajadores) así como verificar que la empresa responsable les de mantenimiento diario para evitar

contaminación del suelo y agua por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de los habitantes cercanos.

- Evitar dar el mantenimiento a la maquinaria y equipo en el predio, con la finalidad de prevenir contaminación de suelo y agua por derrame accidental o vertido de aceites gastados o grasas.
- Durante el trazo y construcción de vialidades e introducción de servicios: Se deben llevar a cabo las obras de construcción de vialidades y las practicas de ajardinado hacia las zonas afectadas, tan pronto como sea posible, de tal forma que se evite la acción del viento y la lluvia, que aceleran el proceso de erosión.
- Dentro del proyecto de construcción de las instalaciones, aceras y otros sitios susceptibles (caminos peatonales internos, áreas libres, etc.) se debe utilizar algún tipo de material permeable.

Generación de residuos.

- Colocar contenedores para los residuos sólidos municipales

Impacto sobre la flora.

- Definición y delimitación del área de trabajos tránsito de maquinaria y vehículos.
- Protección de la vegetación que existe en la zona de actuación.
- Reutilización de la tierra vegetal de forma selectiva en el desbroce.
- Prohibir en uso de hogueras.

Impacto sobre la fauna.

- Recolección de animales vertebrados terrestres con escasa movilidad en el área de actuación.
- Control de las nidificaciones en el área de trabajo.
- Traslados de puestas de anfibios y reptiles a zonas con similares condiciones.
- El almacén de maquinaria se instalara en zonas donde no afecten a la fauna.

Aspectos socioculturales y económicos.

- Contratar personal calificado y no calificado de preferencia de la zona como apoyo a la economía local.
- Establecer un horario de trabajo de tal forma que se afecte lo menos posible la calidad de vida de los habitantes cercanos por la emisión de ruido.

VI.1.3. Medidas de Mitigación. Etapa de Construcción

Movimiento de materiales.

- Delimitar el área de trabajo y tránsito de maquinaria y vehículos.
- Reducción de las velocidades de circulación.

- ◊ Verificar que los transportistas coloquen lonas durante los recorridos de los vehículos de transporte de material.

Manejo de maquinaria y equipo.

- ◊ Delimitar las áreas de servicio, parques de maquinaria y acopio de materiales.

- ◊ Localización de contenedores específicos para cambio de aceite y además productos peligrosos cuyo uso y recambio sea inevitable en la obra, pero de responsabilidad del autotransportista o del titular de la maquinaria.

Almacén Provisional de material.

- ◊ Los bidones de aceite y grasas de la maquinaria deben ser retirados de la obra conforme se queden vacíos y entregados a un gestor autorizado.
- ◊ Eliminación y restitución natural de áreas de almacenamiento de materiales.

Restauración paisajística y funcional de zonas ocupadas temporalmente.

- ◊ Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de las zonas de obras.
- ◊ Retiro de materiales excedentes de obras y de la señalización temporal de actividades.
- ◊ Revegetación y ajardinamiento de las áreas señaladas en el proyecto.
- ◊ Ubicar la zona de almacenamiento de materiales en áreas poco visibles desde las vías de comunicación y espacios frecuentados por personas.

Impacto Visual.

- Integración paisajística de los accesos a las Unidades o Módulos.
- Desmantelamiento y restauración de caminos que pierden su funcionalidad.
- Retiro de señalización temporal de actividades.
- Revegetación de los taludes y otras áreas degradadas del ámbito de actuación.
- Desmantelamiento de construcciones provisionales y de apoyo.
- Los materiales susceptibles de ponerse en movimiento con el viento o el agua (arena, plásticos) deben cubrirse para evitar su dispersión y salida del área.
- Retiro periódico de los residuos sólidos generados durante las obras.

Generación y gestión de residuos inertes.

- ■ Traslado o entrega a BMO de los residuos inertes para hacerlos llegar a relleno sanitario.
- ■ Reutilización en rellenos y terraplenes.

Generación de residuos sobrantes de obra; madera, plásticos, embalajes y elementos metálicos.

- ♦ Colocar contenedores específicos destinados a almacenar los productos sobrantes de la obra (madera, plásticos, embalajes, elementos metálicos, papel/cartón, etc.) para su posterior reutilización.

- Las maderas utilizadas deben ser retiradas y conservadas para su posterior reutilización.
- Elaboración del Programa de control de los residuos de manejo especial (RME)

Contaminación atmosférica por emisión de gases.

- Revisar periódicamente la maquinaria de obra y los vehículos que intervengan en la misma.
- Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material en el sitio.

Contaminación por ruido.

- Inspeccionar la maquinaria a través de mediciones periódicas.
- Reducir las velocidades de circulación dentro del predio cuando se efectúen las obras.
- Limitar los horarios de trabajo, siguiendo lo establecido en las indicaciones de FONATUR.
- Se deben respetar los niveles sónicos establecidos en la normatividad vigente sobre la seguridad y salud laboral.

Afectación a la calidad del suelo y compactación.

- Los materiales procedentes de excavaciones se deben reutilizar en rellenos y terraplenes que las características del mismo lo permitan.
- Señalar zonas específicas de paso de maquina pesada.
- Aquellos materiales no reutilizables en la obra se deben emplear, si es posible en la valorización de zonas degradadas (antiguos bancos de material cubierta del relleno sanitario, etc.).
- Prohibir que los conductores de los vehículos que portan las ollas de concreto tiren los sobrantes en cualquier sitio
- Fijar los taludes con vegetación apropiada.

Contaminación del suelo.

- Restricción al máximo de terrenos auxiliares de la obra.
- Las operaciones de cambio de lubricantes y productos potencialmente contaminantes deben realizar por personal autorizado y en puntos preestablecidos.
- Se debe colocar un recipiente impermeable sobre el suelo en que se vaya a realizar el cambio de lubricantes.

Afectación a fuentes de agua.

- Los bidones de aceite y grasas de la maquinaria deben ser retirados de la obra conforme se queden vacíos y entregados a gestor autorizado.
- Utilizar pavimentos permeables para permitir la infiltración del agua.
- Identificar aquellos sitios susceptibles de soportar una cubierta permeable.
- Reutilizar agua tratada, que ya se encuentra en disponibilidad en la localidad del Sitio de Interés.

- Colocar sanitarios portátiles, uno por cada 20 trabajadores.
- Vigilar para que no se produzcan vertidos de residuos líquidos o sólidos (aceites, hidrocarburos, aguas sanitarias, sustancias peligrosas) a cauces zonas humedad o al suelo.
- Almacenar los materiales de construcción debidamente protegidos.
- Periódicamente se deben retirar todos los residuos sólidos y líquidos producidos durante las obras y deben ser dispuestos en el relleno sanitario.

Impacto sobre actividades de interés sociológico.

- Establecer horarios de trabajo para minimizarlos impactos por ruido durante las obras.

Normatividad Vigente:

Generación de ruido**.-** Dotar a todo el personal del equipo de protección y vigilar para que sea utilizado, para cumplir con la Norma Oficial NOM-011-STPS-2000, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se genere ruido.

Alteración de la calidad del aire**.-** Se requiere que todo el equipo y maquinaria pesada se mantenga en condiciones para cumplir con las Normas Oficiales Mexicana, NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible y la NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible.

VI.1.4 Medidas de Mitigación; Etapa de operación.

Vialidad.

- Colocar señalamientos viales.

Paisajes.

- Creación de áreas verdes.
- Introducir especies vegetales nativas.
- Restringir el acceso a las zonas de conservación ecológica, colocar señalamiento.

Áreas Ajardinadas.

- Utilizar especies nativas**:** Pinzan (*Pitheecellobium dulce*) guanacaste (*Enterolobium Cyclocaarpum*) Ceiba (*Ceiba pentandra*), guijul (*andira inermis*) súchel (*astiianhus viminalis*) y sauce (salis humboldtiana), *genica americana* (*Capparis incana*), flor de mayo (plumeria rubra), bursera simaruba (palo mulato); papaya (carica papaya), tabachin (*delonis regia*), palo de rosa (*tabebuia rosae*) y retama (*ecoma stans*).

- En lugar de pasto se recomienda utilizar plantas rastreras de bajo consumo de agua, como la gudelia, la que se utiliza actualmente en algunas zonas del Complejo de Bahías de Huatulco.

Generación de residuos sólidos municipales.

- Colocar contenedores de residuos sólidos en banquetas y en el interior de los accesos a las instalaciones.

VI. 2 Impactos Residuales

Para el proyecto, los impactos residuales, son aquéllos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Disminución de la cubierta vegetal.

Por la construcción de este proyecto, se afectará la vegetación existente en el área correspondiente a la Poligonal 3 (En esa, existen dos áreas de vegetación SBC+VS) del predio, y la superficie de desplante permitida, por lo que la cubierta vegetal del área sufrirá una disminución en su conjunto.

Cambios micro climáticos.

La disminución de la cubierta vegetal y su reemplazo por construcciones diversas, ocasionará otro impacto residual, consistente en un cambio micro climático debido a que se perderá el papel regulador de la vegetación sobre el clima, presentándose mayores oscilaciones térmicas. El calor reflejado durante el día por las obras terminadas, actuará asimismo como una barrera al movimiento de animales terrestres (los pocos que se contabilizan) este impacto será compensado en gran medida por la siembra de árboles Y la construcción de zonas ajardinadas.

Alteración del paisaje**.**

El impacto residual más evidente consistirá en la alteración del paisaje, que cambiará de un paisaje forestal, densamente arbolado, a ser un paisaje urbano. Sin embargo, el proyecto y las políticas generales de FONATUR contemplan un tipo de construcciones y una arquitectura integradas con su ambiente, de tal manera que el paisaje final, si bien diferente al actual, no disminuirá en calidad paisajística.

VI. 3 Programa de Protección y Conservación de la Vegetación

Para el caso de ser autorizado el presente Manifiesto, se deberán elaborar Programas diversos para la implementación y seguimiento de las medidas de mitigación, compensación y, en su caso, condicionantes que emita la autoridad competente.

El impacto más visible que ocasiona un proyecto de desarrollo como éste, se da sobre la vegetación existente, particularmente en las selvas, estas, son los ecosistemas terrestres más biodiversos que existen, encontrándose no sólo una gran cantidad de especies de flora, sino

también de fauna, por este motivo, el ocasionar el menor impacto posible en estos ecosistemas es de primordial importancia, y para aquellos impactos que son inevitables, el establecimiento de medidas de mitigación pasa a un primer término; por ello, es menester tomar en cuenta:

- ◊ Conservar la biodiversidad de la zona y mantenerla como un hábitat de especies animales, sobre todo aves.
- ◊ Mantener el aspecto de vegetación tropical con el fin de no alterar el paisaje de la zona.
- ◊ Preservar las características originales de la vegetación en las zonas de conservación adyacentes al proyecto.

VI.4. Conservación de la biodiversidad.

El desarrollo del proyecto debe tomar en cuenta la existencia de numerosas especies vegetales en la zona, que forman parte de los ecosistemas presentes estas mantienen las condiciones de suelo, microclima y fauna silvestre, que entre otras cosas evita la aparición de plagas, factores que serían alterados al sustituir esta vegetación por otra de origen exótico, además, de que las especies presentes actualmente están adaptadas a su entorno y pueden vivir con la precipitación que existe de manera natural en la zona, de tal forma que su conservación e integración en jardines reduciría la necesidad de mantenimiento así como de riegos y fertilizaciones; de esa manera se señalan las medidas siguientes:

- ➢ Reducir al mínimo las superficies de vegetación a desmontar.
- ➢ Llevar a cabo el desmonte en la superficie mínima requerida estrictamente por las construcciones que forman parte del proyecto. Aprovechar sitios ya desmontados o perturbados del área para ubicar campamentos, estacionamientos y sitios de almacenamiento de material; asimismo, reducir estos espacios al mínimo indispensable.
- ➢ Prohibir arrojar desperdicios en áreas cubiertas por vegetación; en lo posible, deben ser retirados conforme se vayan generando.
- ➢ Mantener la biodiversidad vegetal del sitio, como se desprende de la lista florística presentada en el anexo correspondiente, en el área existe una gran diversidad de especies vegetales arbóreas. La mayoría de estas especies pueden ser integradas en las áreas verdes y jardines residenciales, particularmente en las áreas más pedregosas.
- ➢ Dar preferencia a los árboles más grandes para su conservación.
- ➢ Existen en el predio numerosos árboles pequeños que pueden ser trasplantados dada la capacidad de esta especie de regenerar raíces, y en el caso de los árboles que deban ser retirados, también pueden ser utilizados en

el interior del área ajardinada de la Plaza o las Residencias; y otras áreas verdes incluso fuera del predio.

VI.5 Preservación del paisaje y los ecosistemas de la región.

La Normatividad en los desarrollos turísticos de BMO-FONATUR busca mantener la calidad del paisaje, integrando a él los diversos aspectos de construcciones, dotación de servicios; Para el caso de nuestro proyecto, esta normatividad se hará extensiva, tomando en cuenta el impacto visual que el mismo proyecto genere y la vegetación de origen.

- Se evitara introducir especies exóticas.
- Se desecha la utilización de especies de alto consumo de agua para su desarrollo.
- Deben evitarse especies agresivas que puedan escapar al cultivo y convertirse en malezas que compitan con especies nativas.
- Las especies que se utilizarán en áreas verdes, camellones, glorietas, banquetas y jardines serán especies nativas.
- Detectar plagas para su control adecuado.
- Realizar podas de formación a los árboles con fines estéticos y para evitar daños a construcciones.
- En las áreas de conservación adyacentes debe evitarse la extracción de plantas así como de tierra vegetal.
- Se debe disponer de manera adecuada de los residuos vegetales (material proveniente de podas, por ejemplo) en los lugares adecuados para ello.

VI.6 Programa de protección y rescate de la fauna.

En el momento de la visita, al sitio de interés y por las condiciones que genera la densidad poblacional en el entorno del predio; **no se detectó ninguna especie de la fauna existente**; sin embargo, esta si tiene presencia en los cerros de las colindancias de los lados norte y este del predio (Particularmente en el área de reserva que posee el Sector La Esperanza); por lo que algunos residentes de esa localidad, señalan de la existencia de tlacuaches y armadillos, así como de algunos reptiles. Por lo que para colaborar en la protección y preservación de estas especies, se realizarán acciones tendientes a fomentar su desplazamiento natural hacia otras áreas, en cuanto dichas especies se perciban en cualquiera de las etapas del proyecto

- Se informará al personal que labore en este proyecto de la existencia de mamíferos, con el fin de que cuando lleguen a toparse con alguno de ellos, no

intenten cazarlos o molestarlos sino por el contrario, darles la oportunidad de desplazarse a otros sitios.

- En el caso de especies menores como el armadillo, se procederá a informar a FONATUR con el fin de que se envíe personal capacitado para su captura y reubicación.

- Los reptiles como las lagartijas no serán cazados ni molestados, se permitirá su desplazamiento natural a las áreas de conservación.

- No se dejarán restos de comida por parte del personal que pudieran ocasionar daños a la salud de los animales presentes.

- En caso de derribar árboles que contengan nidos con huevos o polluelos se notificará igualmente a las autoridades de FONATUR para su recolección.

VI.7 Programa de protección y conservación de los ecosistemas coralinos

En el área marina ubicada (playa Chahue) por el lado sur del predio, no existen áreas ocupadas por corales, en cambio, como ya se mencionó anteriormente, sí se reporta un arrecife de coral en Punta Tejón, al lado sureste del sitio de interés; y muy retirado se ubican en un sitio poco accesible, cerca de acantilados donde el buceo representa una mayor dificultad; por lo que particularmente el desarrollo de este proyecto no influirá en ese ecosistema, sin embargo se emiten unas acciones para protegerlos.

- Se mantendrán limpias las playas y se evitará la llegada a ellas de residuos de cualquier tipo.

- En la zona de Punta tejón no deberá permitirse el uso de lanchas de motor o motocicletas acuáticas para evitar contaminación por aceites o combustibles. Deberá respetarse el boyado existente.

- No se permitirá la extracción de corales ni el contacto con los mismos por parte de buceadores.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Los escenarios ambientales en el Sistema Ambiental al que pertenece el sitio del proyecto pueden ser diversos y los mismos dependen en gran medida de la dinámica y tendencias de desarrollo que se impulsen y alcancen en el mediano y largo plazo. En caso de ser autorizado para su realización el proyecto, también influirá la efectividad operativa del mismo así como del control que se tenga en las externalidades ambientales.

Para el caso particular del proyecto, el escenario ambiental dependerá de la conclusión de las obras conforme a las fechas programadas así como del cumplimiento y la efectividad de las medidas que han sido propuestas dentro del presente documento para la corrección de los impactos ambientales previstos así como de los ajustes necesarios, cuando la medida de control del impacto (prevención, mitigación o compensación) propuesta no sea suficiente.

Por otra parte, y considerando que las etapas que abarca el proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), pueden diferir respecto de las principales modificaciones ambientales que son requeridas según lo descrito de manera extensa en los Capítulos II y V, se podrían llegar a esperar los siguientes escenarios y condiciones ambientales:

Con base en el escenario ambiental elaborado en los apartados precedentes, se llevó a cabo una proyección en la que se muestra cual será el resultado de realizar las medidas sobre los impactos ambientales. Además, con el fin de generar el pronóstico del escenario que se tendrá una vez concluido el proyecto, y a través de aplicar las medidas de mitigación propuestas, se evalúan las condiciones actuales del sitio para determinar los cambios físicos y biológicos que se obtendrán.

Etapa de preparación del sitio

Durante esta etapa, y en caso de que no se instalen las obras de apoyo básicas como son: sanitarios portátiles, un depósito temporal de residuos sólidos, así como patios de maniobras y bodegas debidamente equipadas para evitar derrames de aceites, hidrocarburos y otras sustancias; se podría esperar que los residuos que se produzcan durante esta etapa contaminen de manera importante tanto suelo como agua, por otra parte no se podría garantizar la sobrevivencia de la escasa vegetación natural al no contar con una zona de mantenimiento adecuada, además de no cumplir con la normatividad ambiental vigente en relación con especies con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Por otra parte y en caso de no realizar acciones de concientización del personal que participe en el desarrollo del proyecto y no se establezca supervisión con respecto a las medidas propuestas para evitar afectaciones al ambiente, es poco probable garantizar la calidad ambiental del Sistema.

La falta de trabajos de estabilización de taludes, tendría como resultado que algunas porciones del suelo, quedaran sujetas a la erosión por la falta de cubierta vegetal o bien por la exposición de áreas que además podrían generar el desprendimiento de materiales y

arrastre de los mismos hacia el mar y modificando por otro lado los escurrimientos naturales de la zona.

Será básico además de la supervisión ambiental, los acuerdos con los contratistas para la construcción del proyecto, para que las mismas asignen personal que coadyuve con la supervisión de calidad ambiental y de seguridad, a fin de que faciliten el cumplimiento del reglamento de "*Buenas Prácticas Ambientales*", de otra forma, se tendrían:

- ◊ Áreas desmontadas con mayor superficie de las autorizadas, aumentando el riesgo de erosión y degradación del suelo.
- ◊ Presencia de residuos sólidos sin control que podrían ser arrastrados principalmente hacia el mar.
- ◊ Ejemplares de vegetación y fauna silvestre eliminados y en el caso de los que se hayan rescatado posiblemente muertos.
- ◊ Presencia de sustancias contaminantes en el suelo y agua.
- ◊ Un posible crecimiento de las poblaciones de roedores o de otros organismos que podrían considerarse plagas o fauna nociva, como consecuencia de la presencia de residuos orgánicos principalmente restos de basura así como residuos sanitarios.

Etapa de construcción

Durante esta etapa, en un escenario muy negativo se tendría la presencia de personal y maquinaria generando desperdicios sin control con defecación al aire libre, dando mantenimiento a la maquinaria fuera de las áreas destinadas para tal fin.

Durante la construcción del proyecto, en caso de un escenario poco favorable y de no establecerse riego continuo y no instalarse cubiertas plásticas podría ser fuente de polvos; es básico que la maquinaria y equipo reciba mantenimiento periódico en las áreas habilitadas para dicho fin o fuera del predio, ya que de lo contrario, se incrementarían los impactos negativos de contaminación a suelo y agua.

Durante la construcción**,** en caso de que las tareas no se realicen apegadas a los tiempos preestablecidos, se tendrían superficies de suelos desnudos, con alto riesgo de erosión, así como la presencia de polvo en el aire; así como acumulación de rocas y tierra. Todo lo anterior en caso de una ineficiente supervisión ambiental.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Como se ha mencionado anteriormente, en caso de que las obras tengan retrasos significativos la entrada en operación del proyecto en su conjunto seria lento y los impactos más relevantes podrían prolongarse por más tiempo que el esperado en el programa de trabajo presentado en el Capítulo II.

Durante la operación del proyecto, va a disminuir la necesidad de la aplicación de diversas medidas que fueron propuestas en el presente documento, pero se requerirá que exista continuidad en algunas de ellas que son básicas, a través del Reglamento de "Buenas Prácticas Ambientales", así como de las acciones de que estarán insertas dentro del programa de vigilancia ambiental, que son básicamente:

- Reforestación con vegetación nativa,
- Protección de especies de vida silvestre,
- Prevención de la contaminación de la atmosfera
- Prevención de la contaminación del suelo y agua
- Manejo Integral de Residuos

Es muy importante mencionar que la viabilidad técnica y económica del proyecto en su conjunto, depende de la realización oportuna de las obras de apoyo y de las básicas del proyecto, así como del seguimiento y del éxito de las medidas de control de impactos, particularmente de los que se relacionen con la armonización del proyecto y el medio ambiente.

Escenario con control de impactos ambientales

- En un escenario con control de impactos, se espera que pese a las actividades que pueden generar afectaciones inevitables durante la realización del proyecto, como son la remoción de vegetación, movimientos de tierras, producción de residuos sólidos, sanitarios, restos de construcción, presencia de maquinaria, equipos, entre otros, se espera que el Promovente del proyecto pueda llevar a cabo un control eficiente que permita la prevención de los impactos con menor grado de importancia, durante todas las etapas, como son:
- Afectación de la calidad del aire, por la emisión de gases producto de la combustión y la generación de polvo
- Afectación al confort sonoro por la producción de ruido
- Generación de fauna nociva por la producción de residuos orgánicos
- La producción de residuos sanitarios
- Exposición a la degradación del suelo
- Posibles deslizamientos de suelo
- Alteración del suelo por posibles derrames de aceites y combustibles de la maquinaria

Todas las acciones anteriores se pretenden realizar a través del cumplimiento del Reglamento de "*Buenas Prácticas Ambientales"*, así como de un programa de vigilancia basado en indicadores ambientales.

Se considera que las posibles afectaciones por la generación de residuos sólidos y sanitarios así como algunas de las sustancias que pudieran ser tóxicas puedan ser controladas a través de acciones como son el plan integral de plagas y un plan integral de residuos.

Se espera que con la aplicación correcta de las medidas de mitigación la mayor parte de los impactos tiendan a desaparecer, o bien que no aumente la intensidad del impacto o no se deriven en otras afectaciones ambientales. En suma, se espera la existencia de un ambiente modificado con la presencia de algunos signos de conservación biológica.

VII.1.1 Escenario previo al desarrollo del proyecto.

El área de estudio se ubica en una zona plana con desniveles suaves que conducen hacia el mar y los canales ch-2 (recibe todas las escurrentias) y el CH-4 (DE NAVEGACION y recibe además, escurrentias); y las colindancias son ya prácticamente con la zona urbana, y forma parte del gran sistema de la Sierra Madre del Sur, que en algunos sitios constituye el borde costero debido a la inexistencia de una llanura costera.

El terreno está bien comunicado por Boulevard Chahue- Tangolunda, al lado norte; y existe ya una población fija y flotante considerable, además, de la Infraestructura en servicios, y equipamiento bien estructurado en el núcleo de población de la Crucecita, con hospitales, agua potable, cárcamo de rebombeo de aguas residuales y energía eléctrica, por mencionar algunos; el sitio se encuentra limpio, con una agradable sensación de contacto con la naturaleza y bellísimos paisajes en conjunto con la Playa Chahue y los lomeríos que presentan mayor pendiente y pedregosidad, pero la densidad de la cubierta vegetal se mantiene elevada y su colindancia con el mar da a esta parte del entorno, el mayor valor paisajístico.

VII.1.2 Escenario con el desarrollo del proyecto.

Después de ejecutado el Proyecto, la zona y sus alrededores, continuarán su proceso de transformación del paisaje, que ha venido experimentando desde hace algunos años, cuando se inició la urbanización de esta; el efecto resultante no será negativo, ya que se la vegetación será retirada de los sitios más esenciales y será además complementada por arbolado en banquetas, camellones, glorietas y jardines. El aspecto final será similar al que se presenta en el resto del área de Huatulco, donde FONATUR ha puesto gran cuidado en lograr una efectiva integración del paisaje con el desarrollo turístico y urbano, el efecto final sobre la vegetación global del área no será perjudicial porque podrá integrarse a la jardinería, una parte de la vegetación, asimismo, el riego y las podas de formación que se apliquen mejorarán su aspecto además de contribuir a su crecimiento, mejorando la estética del lugar ya que el área urbanizada por este proyecto se mantendrá verde todo el año, a diferencia del resto del área.

En el caso de la fauna, si bien se destruirán algunos nichos ecológicos, el efecto sobre las aves no será significativo ya que el área se mantendrá arbolada, y el ecosistema original se preservará en la parte más alta de la zona; respecto la fauna mayor, estos organismos se verán desplazados del sitio, perdiendo irreversiblemente esta zona, que fue fragmentada de un conjunto mayor, por la carretera Federal 200 y posteriormente por el Blvd. Chahue-Tangolunda-Copalita; y la superestructura habitacional y hotelera que se ha desarrollado durante los últimos 30 años en el Desarrollo Huatulco; no obstante existen amplias extensiones dentro del territorio patrimonial de FONATUR y más allá sobre la Sierra Madre del Sur, donde esta asociación de vegetación se conserva y constituye el hábitat de esta fauna. Además, existe por lado noroeste del predio el Parque Nacional Huatulco, que por su naturaleza se constituye en un refugio de flora y fauna.

VII.1.3 Valoración del cambio.

La propuesta presentada para su evaluación del proyecto, dentro del marco ambiental actual, permite concluir que su ejecución redundará en una ocupación ordenada de esta zona,

identificada en el Plan Maestro de Desarrollo de FONATUR, para el aprovechamiento con usos turístico y urbano, además de que los impactos que se ocasionarán en ningún caso son severos y pueden ser mitigados mediante las medidas propuestas; esta acción contribuirá al desarrollo económico del área y de los habitantes en general, sin ocasionar daños significativos al ambiente, debido a que en el manejo de los desechos, durante el proceso de construcción, se tiene prohibido depositar estos productos en el mar o crear tiraderos clandestinos. Durante la operación ésta prohibición aplicará al desarrollo de las instalaciones, además de que se cuenta con la infraestructura para incorporar las aguas negras a la red de drenaje para su traslado a la planta de tratamiento; en cuanto a los desechos sólidos, al igual que en todo el Desarrollo Huatulco, la limpieza de calles y la recolección de basura, la lleva a cabo FONATUR-BMO; derivado de lo anterior, el proyecto se considera ambientalmente viable y justificable

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

La Empresa que desarrolla el proyecto, obtuvo de FONATUR el predio del sitio de interés, por lo que éste organismo cuenta, con un sistema de atención y control ambiental que aplica en sus desarrollos y uno de sus elementos lo constituye el de proteger al medio ambiente; lo que hace garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctivas contenidas en este Estudio.

VII.2.1. Objetivos

Verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en este estudio y las que les establezca la autoridad ambiental competente para garantizar el estricto cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto y determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental, para definir los objetivos de control, identificando los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados.

VII.2.2. Medios asignados al Programa dé Vigilancia Ambiental

Atendiendo a la riqueza y singularidad de los recursos del medio afectado por los diferentes elementos del proyecto, se hace necesario dotar al Programa de Vigilancia Ambiental de los recursos humanos, materiales y técnicos suficientes para garantizar el eficaz cumplimiento de los objetivos establecidos.

- Se debe integrar un equipo de vigilancia ambiental por parte de FONATUR para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación.
- Se debe proporcionar los materiales suficientes para el desarrollo de sus actividades.

VII.2.3. Concreción de medidas genéricas, preventivas y correctivas

El presente Programa da prioridad a las medidas de mitigación establecidas durante cada actividad del proyecto, y entre ellas a aquellas que suponen un control de parámetros, el establecimiento áreas de trabajo y la información al personal de la obra sobre su

comportamiento en el desarrollo de su trabajo.

Posteriormente, se continúa con el resto de medidas preventivas que se han establecido y que; irán a su vez poniéndose en vigor, conforme se establezca por el plan general de obra.

Por lo que se refiere a las medidas correctivas del impacto, su realización temporal, se ajustará análogamente a la temporalización establecida en el plan de obra.

Otro grupo de medidas entraran en funcionamiento a la finalización de los trabajos de construcción propiamente dichos.

Finalmente, algunas medidas correctivas no vinculadas a la secuencia normal de trabajos, podrán iniciarse y desarrollarse con una marcada independencia temporal respecto al resto de las medidas y actuaciones del plan de obra. Es el caso de las medidas correctivas de efectos sobre el medio socioeconómico.

VII.2.4. Funciones y tareas del equipo de vigilancia ambiental

La función básica del equipo de vigilancia ambiental en materia de conservación de la naturaleza será la de informar al responsable de la obra sobre la aparición de circunstancias o situaciones críticas que determinen en su caso la suspensión temporal de determinadas actividades; dicha función reúne dos aspectos complementarios: por una parte, deben desarrollar una actuación preventiva basada en el seguimiento del cumplimiento de las especificaciones que en materia preventiva y correctiva establece el propio proyecto así corno el Plan de vigilancia ambiental. Por otra parte, deben en su caso desarrollar una actuación asesora para proporcionar los datos y la información requerida para la acción, en caso de aparición de situaciones o circunstancias críticas.

En relación a ambas funciones, pueden definirse de forma tentativa, las tareas a desarrollar por dicha asesoría:

Actuación/ Función Preventiva

Con referencia a la ejecución de cada actividad a desarrollar dentro del proyecto, se atenderá a:

- Verificar el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas en este estudio y las que la autoridad ambiental establezca.
- Verificar el cumplimiento de las medidas correctivas a aplicar en cada área y elemento constructivo.
- Informe y asesoramiento en situaciones de contingencia o incumplimiento de dichas medidas.

Actuación/ Función Asesora

En lo referente a la actividad de asesoramiento a la dirección de obra de este proyecto, mediante la aportación de datos e información, se atenderá a:

- Asesoramiento respecto a la evolución de los sistemas afectados por las obras
- Asesoramiento relativo a la población de situaciones o circunstanciadas no contempladas en la evolución prevista de los sistemas / obras
- Asesoramiento sobre las tareas de restauración.

VII.2.5 Propuesta para la elaboración de informes periódicos

De acuerdo con la naturaleza diversa de las obras y trabajos contemplados en el proyecto, se hace necesaria la elaboración de informe donde se recojan los resultados en la aplicación de las indicaciones y medidas establecidas.

La elaboración de los informes debe adecuarse al plan de obras del proyecto, así como a la individualización de los diversos elementos que lo componen. Asimismo, se adecuará a los objetivos de control de cada elemento.

En relación al contenido de dichos informes deberán incluirse en los mismos los datos referidos al correcto desarrollo del plan de obras en sus especificaciones técnicas y de localización, así como los datos referentes a las actuaciones de corrección o prevención.

En términos generales, las prácticas adecuadas asociadas al manejo y almacenamiento de las sustancias consideradas como peligrosas y/o contaminantes, permitirán reducir sustancialmente el riesgo de cualquier percance que pudiera tener efectos nocivos sobre el medio ambiente y sobre la salud y seguridad de los trabajadores. Estas prácticas deberán seguirse y mejorarse de manera continua durante toda la vida útil del proyecto.

Otro aspecto importante a considerar es el manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante todas las fases del proyecto, los cuales deberán ser periódicamente colectados y dispuestos en donde la autoridad municipal así lo dictamine. Existen prácticas de separación y de reducción de residuos que pueden ser implementados con el fin de disminuir el volumen total generado. En cuanto a los residuos peligrosos se deberán manejar de conformidad a lo que marca la legislación ambiental vigente y vigilar que en todo momento se cumpla.

En resumen, en caso de ser autorizado el presente proyecto, se deberá elaborar un Programa de Vigilancia Ambiental calendarizado para la implementación y seguimiento de medidas de mitigación, compensación y, en su caso, condicionantes que establezca la autoridad competente. Dentro de este programa, se podrán incluir los siguientes temas:

Tabla IV.2.5.1.-Programa Educación y Concientización Ambiental**.**

OBJETIVO	Concientizar a los trabajadores
Impacto objetivo	Afectación al medio ambiente general.
Etapa en la que se aplicará	En cuanto se autorice la realización del proyecto antes de iniciar la preparación del sitio
Procedimientos	En sitio en donde se realizara la obra organizar platicas de concientización ambiental, en las cuales se aborden los siguientes temas: - Caracterización del medio ambiente - Importancia del cuidado del medio ambiente, principalmente en las

	especies incluidas en la NOM-59 SEMARNAT - Clasificación de los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos y peligrosos). No se deberá acumular basura doméstica al aire libre a fin de evitar la generación de malos olores, para ello deberán de mantener depósitos con tapas adecuadas, así mismo deberá de disponer la materia orgánica mediante fosas de composta para su biodegradación. Establecer depósitos para recuperar residuos aceitosos generados durante los trabajos. - Informar el uso de sanitarios portátiles a cargo de la empresa que brinde el servicio. - Desarrollar un reglamento que defina responsabilidades de los trabajadores para hacer cumplir los programas de protección ambiental, dando a conocer cuáles son las prohibiciones y cuidados que deberán considerar, así como las sanciones aplicables. - Uso e importancia del equipo de seguridad personal(Tapones auditivos cubre boca) - Dar a conocer cada una de las acciones propuestas como medidas de mitigación
Responsable	Contratista y se deberá contratar a un especialista en el cuidado del medio ambiente, (especialista en Biología, desarrollo forestal, ambiental o área a fin) su desempeño será hasta el término del proyecto.
Equipos.	Legislación ambiental vigente, Bitácoras, comprobantes de verificación vehicular, cámara fotográfica.
Aspectos a considerar	Garantizar que no existan daños al medio ambiente por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto.
Duración de la aplicación	Según lo determine el supervisor ambiental (especialista del medio ambiente)
Documentos probatorios relevantes	Listas de asistencia y materiales utilizados durante la concientización ambiental.
Indicador de realización	Listas de asistencia y materiales utilizados durante la concientización ambiental. Fotografías.
Indicador de efecto	Buena actitud de los trabajadores hacia el cuidado del medio ambiente
Umbral de alerta	Comportamiento incorrecto de los trabajadores hacia el cuidado del medio ambiente
Umbral inadmisible	Presencia de contaminantes sin ningún control por parte de los trabajadores.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla IV.2.5.2.- Programa para evitar la contaminación del suelo por generación de residuos y uso de sustancias toxicas.

Etapa que se aplicará	Preparación del sitio y construcción del proyecto
Parámetros	Contaminación del medio físico.
Impactos objetivo	Riesgos de toxicidad del agua y suelo
Procedimientos	1. Se construirá un almacén para resguardar de manera provisional

	algunas sustancias que por su naturaleza pueden ser toxicas. 2. Establecer recipientes para el almacenamiento de residuos que pueden considerarse tóxicos como solventes y aceites gastados así como estopas, mismos que serán registrados en una bitácora y entregados con una empresa registrada ante la SEMARNAT, para su manejo, tratamiento y disposición final. 3. Se aplicará y se vigilará el cumplimiento de un plan de separación de residuos en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. 4. Se garantizará que no exista restos de materiales productos de las excavaciones y rellenos o bien restos de construcción sobre los escurrimientos y se hará una supervisión a fin de eliminar los que pudiera haber en la zona. 5. Se realizará una vigilancia extrema para que los proveedores de materiales retiren los restos de los materiales de la construcción a fin de que las empresas lo puedan reutilizar y con ello reducir cualquier efecto negativo. 6. En la operación se realizara una vigilancia estricta sobre el plan de manejo de los residuos y se garantizará la limpieza de los escurrimientos.
Responsable	Contratista y supervisor ambiental
Periodicidad	Se vigilará durante las fases de preparación y construcción del proyecto.
Equipos	Recipientes plásticos con tapa hermética para la separación de restos que puedan ser tóxicos. Recipientes metálicos para los restos de materiales de la construcción así como carretillas para el traslado a los camiones transportistas.
Tipo de apoyo	Empresas especializadas en el manejo de residuos.
Aspectos a considerar	Garantizar que no se mezclen los residuos y que reciban un tratamiento por tipo de residuos de preferencia buscar el reciclado y reúso de los residuos. Evitar el contacto en el suelo y agua como su dispersión en los escurrimientos.
Duración de la aplicación	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de preparación de la obra.
Documentos probatorios relevantes	Contrato de servicios, autorización de la empresa prestadora de servicios, comprobante de autorizaciones para disposición final de agua y residuos sólidos, bitácoras de registro.
Indicador de realización	Materiales fotográficos y comprobantes de recibo de residuos por las empresas.
Indicador efecto	Evitar contaminación del sitio, reduciendo efectos negativos a la salud de trabajadores.
Umbrales de alerta	Presencia de basura en los alrededores
Umbral inadmisible	Contacto de basura o cualquier residuo con la fauna.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberá vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semanales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla IV.2.5.3 Programa integral para proteger la vida de las especies de fauna que habitan en la zona

Etapa que se aplicará	Preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.
Parámetros	Especies de vida silvestres prioritarios.
objetivo	Reducir riesgos a las especies de fauna que habitan en la zona.
actividades	1. Realizar campañas de concientización con los trabajadores que participen en la preparación, construcción y operación, sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y de las especies que allí habitan especialmente de las especies prioritarias. 2. Establecer señalamientos alusivos a las especies de fauna consideradas prioritarias que indiquen las medidas de prevención y de cuidados que se debe proporcionar a las especies prioritarias de la zona. 3. Vigilancia estrecha del reglamento de protección para las especies de fauna silvestre por el personal que participe en el proyecto.
Responsable	Promovente y Contratista
Periodicidad	Se vigilará la aplicación de los procedimientos durante las diferentes fases del proyecto
Equipos	Cámaras fotográficas, binoculares, señalamientos, cercas.
Tipo de apoyo	Especialista de fauna.
Aspectos a considerar	Que la zona sirve de espacio para la reproducción y desarrollo de las especies.
Duración de la aplicación	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, en particular en la fase crítica que corresponde a la etapa de preparación y construcción de la obra.
Documentos probatorios relevantes	Fotografías que indiquen el establecimiento de señalamientos de especies de fauna. Resultados de monitoreo de fauna. Copias de materiales usados para concientizar a trabajadores.
Indicador de realización	Que existan pruebas de que se llevan a cabo monitoreo de vigilancia y uso de equipos de protección.
Indicador efecto	Que se incremente el número de especies de fauna.
Umbrales de alerta	Fauna lastimada o muerta
Umbral inadmisible	Mortalidad de especies de fauna.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberá vigilar semanalmente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes mensuales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla IV.2.5.4.- Programa de reforestación

Etapa que se aplicará	Inmediatamente después de terminada la obra de construcción
Parámetros	Superficie afectada de vegetación natural.
Impacto objetivo	Perdida de cubierta vegetal, erosión.
Procedimientos	1. Diagnóstico de las zonas con cubierta vegetal natural que pueden estar en proceso de deterioro y que pueden ser consideradas para la

	aplicación de las medidas de compensación. 2. Selección del tipo de plantas conforme a las condiciones del lugar. 3. Realizar la plantación de especies así como de diseminación de semillas conforme a las mezclas determinadas y requeridas por sitio específico. 4. Aplicar monitoreo y seguimiento del establecimiento. 5. Reposición de los ejemplares que no hayan sobrevivido. 6. Acondicionamiento de las áreas que serán restauradas.
Responsable	Contratista y supervisor ambiental.
Periodicidad	Se vigilará cada seis meses a partir de la fecha de operación del proyecto.
equipos	Recipientes metálicos para los restos de construcción así como carretilla para transporte o camiones transportistas.
Tipo de apoyo	Hectáreas a reforestar.
Aspectos a considerar	Garantizar el éxito de la reforestación mínimo del 80%
Duración de la aplicación	Supervisión y monitoreo por lo menos 3 años posteriores a la fecha de reforestación
Documentos probatorios relevantes	Bitácoras de registro, comprobantes de adquisición de plántulas.
Indicador de realización	Material fotográfico.
Indicador efecto	Reducir efectos negativos al medio ambiente.
Umbrales de alerta	Presencia de individuos muertos.
Umbral inadmisible	Aplicación de efectos erosivos.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar cada 6 meses las zonas reforestadas elaborando sus correspondientes reportes que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

Tabla IV.2.5.5.- Programa para garantizar el flujo y dirección de escorrentías (patrón de drenaje natural)

objetivo	Garantizar el libre flujo de los escurrimientos.
Impacto objetivo	Corregir cualquier obstrucción de la circulación de agua hacia el mar
Etapa que se aplicará	Preparación del sitio, y construcción del proyecto.
Procedimiento	1. La empresa contratista deberá acatar todas y cada una de las recomendaciones que se desprenden de los resultados de la mecánica de suelos, para garantizar la estabilidad del inmueble, pero también para permitir la percolación del agua y flujo laminar del agua y usar materiales altamente permeables, que reduzcan al máximo cualquier obstrucción. 2. Realizara la limpieza de vegetación, residuos y otras fuentes de contaminación de las corrientes intermitentes. 3. Aplicar las acciones para controlar afectaciones al agua, por

	desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras.
Responsable	Contratista
Periodicidad	Se vigilará la aplicación de los procedimientos durante las diferentes fases del proyecto de construcción de una barda perimetral.
equipos	Materiales de construcción altamente permeables, para limpieza.
Tipo de apoyo	Identificar el caudal potencial de las corrientes de agua..
Aspectos a considerar	Garantizar condiciones hidráulicas del SA.
Duración de la aplicación	Durante todas las fases de desarrollo del proyecto, en particular una vez terminada la obra, ya que se deberá vigilar que la zona sea restaurada y se mejore la calidad ambiental de la misma.
Documentos probatorios relevantes	Contrato de servicios, estudios y resultados de monitoreo así como garantizar su difusión, bitácoras de registro.
Indicador de realización	Fotografías, resultados de estudios y monitoreo.
Indicador efecto	Flujo de agua horizontal y vertical, mejoría
Umbrales de alerta	Presencia de cualquier tipo de residuos que pueda obstruir las corrientes de agua atribuibles al proyecto.
Umbral inadmisible	Que exista estancamiento del agua y aumento de malezas.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberá vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semestrales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

En referencia a los costos para implementar las acciones de supervisión y seguimiento, estas se incluyeron en el costo total del proyecto, de tal manera, que en el caso de ser autorizado el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, se extraerán los costos específicos, para dar respuesta en paralelo a las condicionantes que ese documento genere.

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

VIII.1 Formatos de Presentación

VIII.1.1 Planimetría del Proyecto

VIII.1.2 Planos del Sistema Ambiental

VIII.1.3 Memoria Fotográfica y Colindancias del Sitio de Interés

VIII.1.4 Fichas de Conabio de Regiones Prioritarias

VIII.2 Anexos Diversos

VIII.2.1 Instrumentación Jurídica

VIII.2.1.1 Acta Constitutiva de la Empresa
VIII.2.1.2 IFE, Apoderado Legal
VIII.2.1.3 Constancia de Situación Fiscal
VIII.2.1.4 Titularidad de Poligonales 2 y 3, del Predio

VIII.2.2 Documentación del Responsable Técnico del Estudio

VIII.2.2.1 Cédula Profesional
VIII.2.2.2 Constancia de Situación Fiscal
VIII.2.2.3 Carta Poder Otorgada por BORDER'S Y CIA., S.A. DE C.V.
VIII.2.2.4 Pasaporte

VIII.3 Glosario

VIII.4 Bibliografía

	ANEXO LEYENDA DE **CLASIFICACIÓN**
SEMARNAT	**El nombre del área del cual es titular quien clasifica**: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.
	La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0186/08/18.
	Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 24 y 25.
	Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
	Firma del titular del Área: **Lic. José Ernesto Ruiz López.** **Delegado Federal.**
	Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 103/2018/SIPOT, de fecha 05 de octubre de 2018.