

**Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación Federal de la SEMARNAT en Nayarit.

**Identificación del documento:** SEMARNAT-04-002-A- Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

**Partes o secciones clasificadas:** Página 11.

**Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

**Firma del titular:**

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI, 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit, previa designación, firma la Arq. Xitle Xanitzin González Domínguez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales"

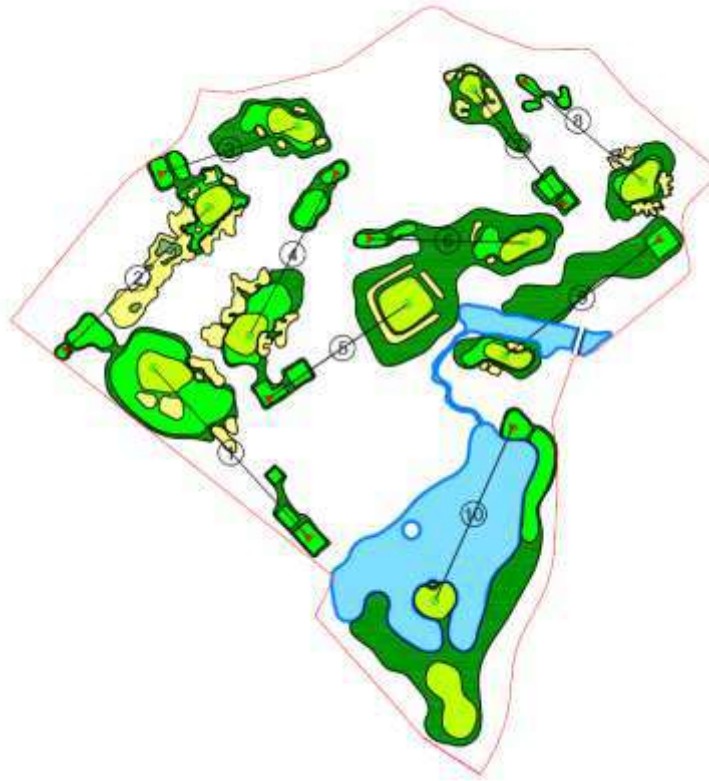
ARQ. XITLE XANITZIN GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ

**Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:**  
Resolución ACTA\_25\_2024\_SIPOT\_3T\_2024\_ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

4

# Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular

Proyecto: **MANDARINA GOLF CLUB**



1

Elaborado por:



Paseo de las Ceibas No. 76  
Col. Rinconada del Sol  
Zapopan, Jalisco

**Abril del 2024**

# INDICE.

## 1. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DELESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1 PROYECTO .....                                                                                 | 6  |
| 1.1.1 Nombre del proyecto .....                                                                    | 6  |
| 1.1.2 Ubicación del proyecto .....                                                                 | 6  |
| 1.1.3 Duración del proyecto.....                                                                   | 10 |
| 1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....                                                            | 10 |
| 1.2.1 Nombre ó Razón Social.....                                                                   | 10 |
| 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.....                                                      | 11 |
| 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....                                                  | 11 |
| 1.2.4 Dirección del promovert e o de su representante legal para recibir u oír notificaciones..... | 11 |
| 1.2.5 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....                                              | 11 |

## II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO ..... 13

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.2 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....                                                                           | 13 |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto.....                                                                                  | 19 |
| II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.....                                                                     | 23 |
| II.1.3 Inversión requerida.....                                                                                      | 26 |
| II.1.4 Urbanización del área y servicios requeridos.....                                                             | 26 |
| II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....                                                                  | 36 |
| II.2.1 Programa de trabajo.....                                                                                      | 43 |
| II.2.2 Representación Gráfica Local.....                                                                             | 43 |
| II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.....                                                            | 44 |
| II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.....                                                                       | 49 |
| II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....                                                                              | 68 |
| II.2.6. Utilización de explosivos.....                                                                               | 54 |
| II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....                | 54 |
| II.2.7.1. Generación de gases de efecto invernadero.....                                                             | 63 |
| II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida ..... | 65 |
| II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto .....                      | 67 |

### III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

#### EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL

|                                                                                                                                       |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>USO DE SUELO.....</b>                                                                                                              | <b>69</b>              |
| <i>III.1. Información sectorial .....</i>                                                                                             | <i>69</i>              |
| <i>III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024 .....</i>                                                                   | <i>69</i>              |
| <i>III.1.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) .....</i>                                           | <i>71</i>              |
| <i>III.1.3. Programa sectorial de turismo 2020 – 2024 .....</i>                                                                       | <i>79</i>              |
| <i>III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región .....</i>                             | <i>85</i>              |
| <i>III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021-2027. ....</i>                                                                    | <i>85</i>              |
| <i>III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio .....</i>                                                       | <i>100</i>             |
| <i>2.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Compostela, Nayarit. ....</i>                                     | <i>111</i>             |
| <i>III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales .....</i>                                                               | <i>118</i>             |
| <i>III.3.1. Decreto que Autoriza la Actualización Integral del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit .....</i>   | <i>118</i>             |
| <i>III.4. Vinculación con otros instrumentos .....</i>                                                                                | <i>122</i>             |
| <i>III.4.1. Área Natural Protegida (ANP) .....</i>                                                                                    | <i>122</i>             |
| <i>III.4. 2. Sitios Prioritarios para la Conservación y Restauración de la Biodiversidad .....</i>                                    | <i>123</i>             |
| <i>III.4.3. Áreas de Importancia Ecológica Decretadas .....</i>                                                                       | <i>127</i>             |
| <i>III.4.3.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). ....</i>                                                                        | <i>128</i>             |
| <i>III.4.3.2. Regiones Marinas Prioritarias (RMP) .....</i>                                                                           | <i>129<sup>3</sup></i> |
| <i>III.4.3.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) .....</i>                                                                      | <i>129</i>             |
| <i>III.4.3.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. (AICAS). ....</i>                                                | <i>129</i>             |
| <i>III.5. Legislación .....</i>                                                                                                       | <i>130</i>             |
| <i>III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos .....</i>                                                           | <i>130</i>             |
| <i>III.5.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente .....</i>                                                | <i>130</i>             |
| <i>III.5.3. Reglamento de la LGEEPA, en materia de evaluación de impacto ambiental (REIA) .....</i>                                   | <i>132</i>             |
| <i>III.5.4. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento .....</i>                                                                         | <i>132</i>             |
| <i>III.5.5. Ley General de Cambio Climático .....</i>                                                                                 | <i>134</i>             |
| <i>III.5.6. Ley General de Vida Silvestre .....</i>                                                                                   | <i>135</i>             |
| <i>III.5.7. Acuerdos Internacionales y Decretos en materia de Desarrollo Sustentable y Medio ambientes suscritos por México .....</i> | <i>138</i>             |
| <i>III.5.8. Normas Oficiales Mexicanas .....</i>                                                                                      | <i>139</i>             |

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

**144**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| INVENTARIO AMBIENTAL..... | 144 |
|---------------------------|-----|

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA..... | 144 |
|-----------------------------------------------|-----|



|                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                                       | 146        |
| IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                        | 149        |
| IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA .....                               | 149        |
| IV.3.1.1 Medio biótico. ....                                                                                        | 155        |
| a) Clima y fenómenos meteorológicos .....                                                                           | 155        |
| Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos). . .              | 162        |
| b) Geología y geomorfología. ....                                                                                   | 163        |
| c) Suelos. ....                                                                                                     | 172        |
| d) Agua .....                                                                                                       | 179        |
| Hidrología subterránea. ....                                                                                        | 193        |
| e) Aire .....                                                                                                       | 194        |
| IV.3.1.2 Aspectos bióticos. ....                                                                                    | 195        |
| a) Vegetación .....                                                                                                 | 195        |
| b) Fauna. ....                                                                                                      | 226        |
| IV. 3.1.3 Medio socioeconómico. ....                                                                                | 231        |
| IV. 3.1.4 Paisaje. ....                                                                                             | 238        |
| IV.2.5 Diagnóstico ambiental. ....                                                                                  | 241        |
| <b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>                                      | <b>254</b> |
| V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES                                                | 255        |
| V.2. CARACTERIZACION DE IMPACTOS .....                                                                              | 264        |
| V.3. VALORACION DE LOS IMPACTOS. ....                                                                               | 281        |
| V.4. CONCLUSIONES .....                                                                                             | 315        |
| <b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>                                          | <b>290</b> |
| VI.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE<br>MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. .... | 290        |
| VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....                                                                        | 312        |
| VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) .....                                                                       | 313        |
| VI.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS .....                                           | 314        |
| <b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</b>                                        | <b>316</b> |
| VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO .....                                                      | 316        |
| VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO. ....                                                      | 317        |

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN . . . . . | 318 |
| VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL . . . . .                                                        | 320 |
| VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS . . . . .                                                  | 326 |
| VII.6 CONCLUSIONES . . . . .                                                                 | 326 |

|                                                                                                                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. . . . .</b> | <b>328</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN. . . . .  | 328 |
| VIII.1.1 Planos definitivos . . . . .     | 328 |
| VIII.1.2 Fotografías. . . . .             | 328 |
| VIII.1.3 Videos. . . . .                  | 328 |
| VIII.1.4 Listas de flora y fauna. . . . . | 328 |
| VIII.2 Glosarios de términos . . . . .    | 328 |
| VIII.3 Bibliografía. . . . .              | 328 |

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

### I.1. Datos generales del proyecto:

#### I.1.1 Nombre del proyecto

MANDARINA GOLF CLUB

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto **Mandarina Golf Club** se pretende desarrollar en parte de los lotes denominados AR-1 y H-3/R-18 del proyecto denominado “Mandarina”, ubicado a 2 km aproximadamente de la carretera Federal México 200, dirección oeste, entre los poblados de Lo de Marcos. El Monteón y Villa Morelos, en el estado de Nayarit.

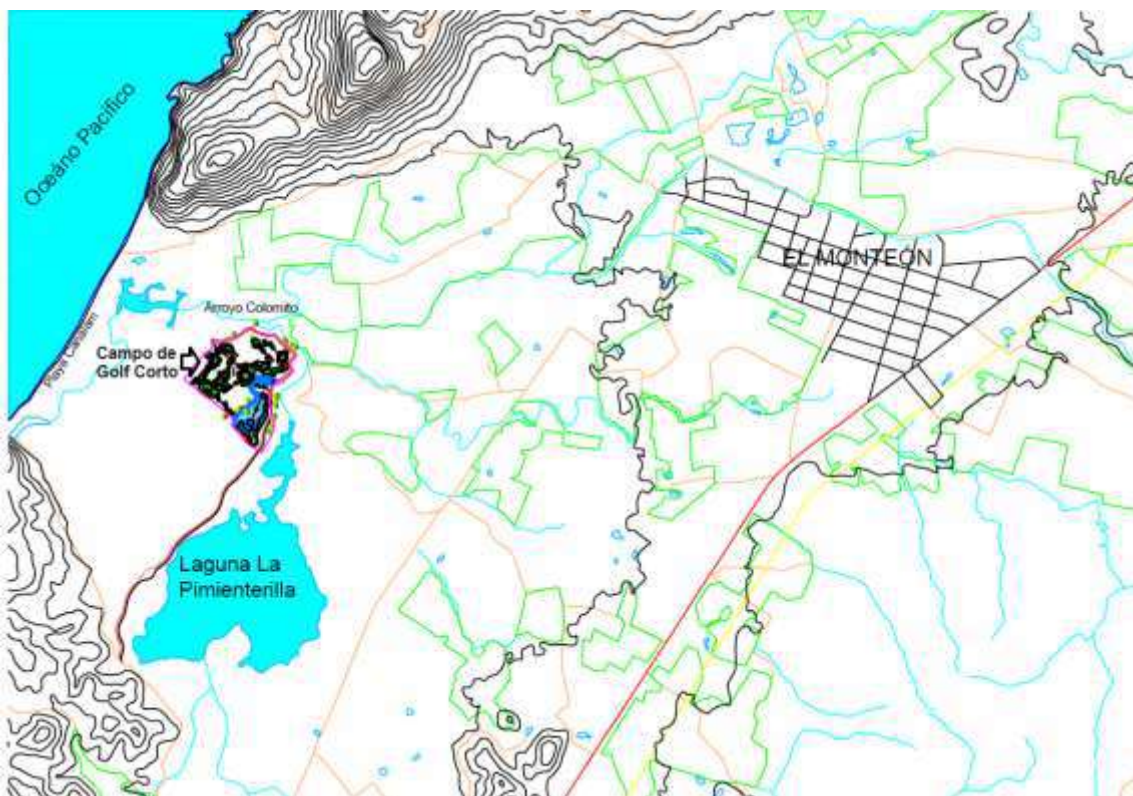


*FIGURA I.1. Ubicación del proyecto “Mandarina Golf Club” con respecto a la Laguna La Pimienterilla, La Playa Canalám y el poblado del Monteón, Fuente: datos vectoriales de la carta topográfica F13C59a.*

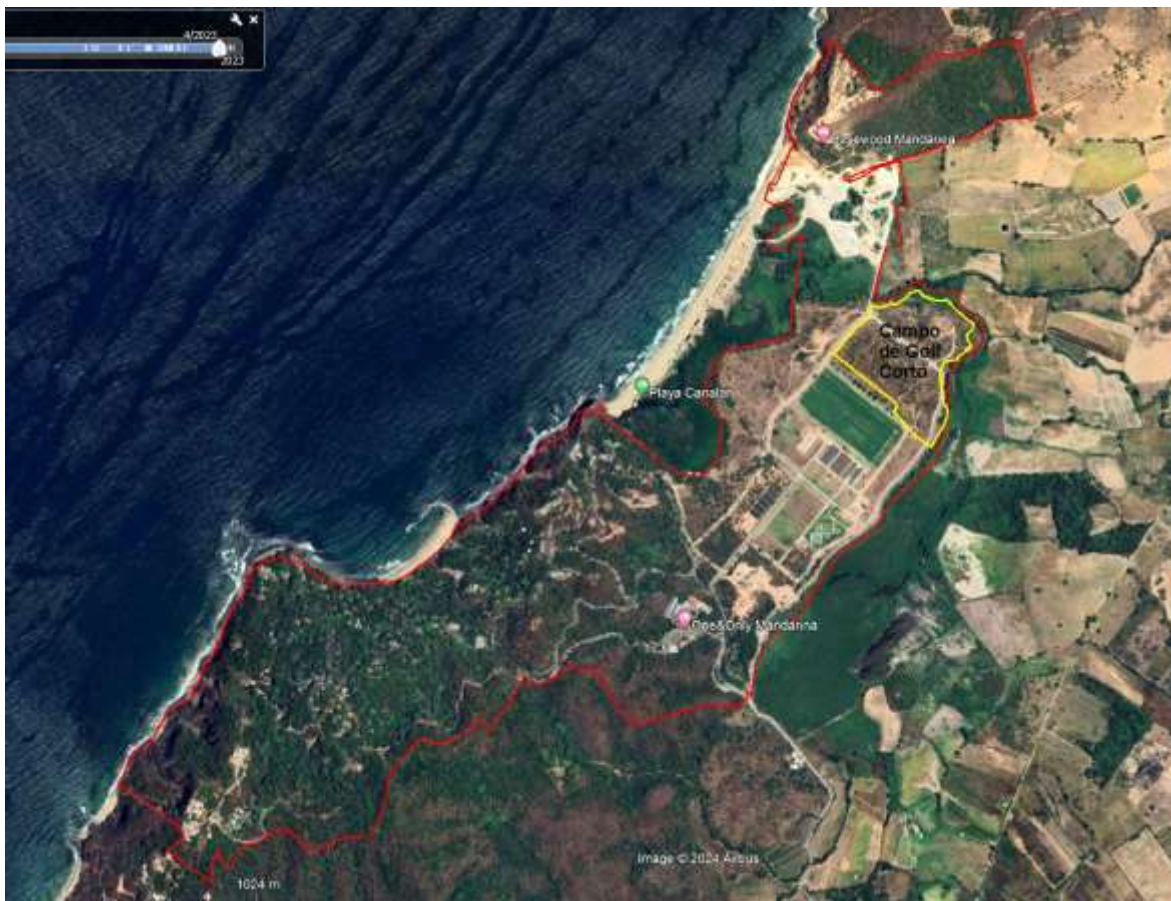


*FIGURA I.2 Ubicación del proyecto Mandarin Golf Club dentro del desarrollo La Mandarin, la imagen de satélite corresponde al 15 de abril del 2023.*

En la tabla I.1. se presentan las coordenadas UTM del polígono donde se pretende construir el proyecto Mandarin Golf Club.

*TABLA I.1. Coordenadas UTM del polígono del proyecto Mandarin Golf Club.*

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 1       | 466577.2539  | 2320701.8617 |
| 2       | 466576.7912  | 2320704.5150 |
| 3       | 466576.0680  | 2320706.2182 |
| 4       | 466574.5972  | 2320708.2441 |
| 5       | 466573.5201  | 2320709.2695 |
| 6       | 466543.1801  | 2320734.2340 |
| 7       | 466522.2927  | 2320752.4617 |
| 8       | 466508.8031  | 2320768.0679 |
| 9       | 466497.4390  | 2320781.5148 |
| 10      | 466495.5398  | 2320783.2968 |

|    |             |              |
|----|-------------|--------------|
| 11 | 466493.8396 | 2320784.1476 |
| 12 | 466492.1709 | 2320784.7385 |
| 13 | 466489.5904 | 2320785.0578 |
| 14 | 466474.7645 | 2320784.7450 |
| 15 | 466459.9386 | 2320784.4323 |
| 16 | 466456.7941 | 2320784.5926 |
| 17 | 466452.6554 | 2320785.6417 |
| 18 | 466426.0919 | 2320795.3437 |
| 19 | 466402.6895 | 2320806.3521 |
| 20 | 466395.8750 | 2320811.4296 |
| 21 | 466394.5902 | 2320811.8778 |
| 22 | 466392.8950 | 2320812.4011 |
| 23 | 466391.0377 | 2320812.7375 |
| 24 | 466389.2428 | 2320812.9244 |
| 25 | 466387.4015 | 2320812.8414 |
| 26 | 466384.9699 | 2320812.5210 |
| 27 | 466381.9756 | 2320811.6653 |
| 28 | 466377.7491 | 2320809.2618 |
| 29 | 466366.3445 | 2320801.4001 |
| 30 | 466347.1014 | 2320788.0747 |
| 31 | 466327.8583 | 2320774.7493 |
| 32 | 466324.7829 | 2320773.0003 |
| 33 | 466321.4475 | 2320771.8205 |
| 34 | 466301.9704 | 2320766.8181 |
| 35 | 466282.4933 | 2320761.8156 |
| 36 | 466260.6238 | 2320756.2623 |
| 37 | 466257.5381 | 2320755.7316 |
| 38 | 466254.4075 | 2320755.6889 |
| 39 | 466231.8284 | 2320757.2689 |
| 40 | 466228.7007 | 2320744.6882 |
| 41 | 466222.8846 | 2320730.7490 |
| 42 | 466217.9045 | 2320723.9383 |
| 43 | 466213.1715 | 2320719.1825 |
| 44 | 466207.4803 | 2320714.8637 |
| 45 | 466195.9859 | 2320707.3716 |
| 46 | 466184.3739 | 2320698.4403 |
| 47 | 466174.2906 | 2320687.8131 |
| 48 | 466104.8700 | 2320602.1677 |
| 49 | 466212.8523 | 2320516.5486 |
| 50 | 466320.8345 | 2320430.9295 |
| 51 | 466320.4508 | 2320426.1289 |
| 52 | 466309.3118 | 2320403.8992 |
| 53 | 466345.9058 | 2320362.7781 |

|    |             |              |
|----|-------------|--------------|
| 54 | 466382.4998 | 2320321.6569 |
| 55 | 466419.9553 | 2320297.2219 |
| 56 | 466424.7263 | 2320304.4439 |
| 57 | 466429.3526 | 2320312.8313 |
| 58 | 466433.2746 | 2320321.5722 |
| 59 | 466436.4204 | 2320330.6245 |
| 60 | 466438.7151 | 2320339.9282 |
| 61 | 466440.2284 | 2320349.3881 |
| 62 | 466442.0317 | 2320369.1694 |
| 63 | 466443.9062 | 2320379.8397 |
| 64 | 466447.6615 | 2320390.0419 |
| 65 | 466457.0704 | 2320407.9470 |
| 66 | 466461.5450 | 2320416.6308 |
| 67 | 466465.1234 | 2320425.4187 |
| 68 | 466467.7995 | 2320434.5127 |
| 69 | 466469.5793 | 2320443.8155 |
| 70 | 466470.4008 | 2320453.2439 |
| 71 | 466472.0339 | 2320502.9708 |
| 72 | 466468.5907 | 2320536.5600 |
| 73 | 466483.1955 | 2320578.2730 |
| 74 | 466496.4374 | 2320580.9395 |
| 75 | 466557.3293 | 2320630.7991 |
| 76 | 466559.6048 | 2320633.4353 |
| 77 | 466560.4270 | 2320635.2170 |
| 78 | 466560.9940 | 2320638.5362 |
| 79 | 466560.7784 | 2320640.6013 |
| 80 | 466555.8476 | 2320663.9645 |
| 81 | 466555.4165 | 2320668.0946 |
| 82 | 466556.3425 | 2320674.1096 |
| 83 | 466558.5541 | 2320678.8571 |
| 84 | 466560.8277 | 2320681.6707 |
| 85 | 466561.7569 | 2320682.7033 |
| 86 | 466567.9229 | 2320688.4687 |
| 87 | 466574.0890 | 2320694.2341 |
| 88 | 466575.4041 | 2320695.7236 |
| 89 | 466576.1797 | 2320697.0955 |
| 90 | 466576.7912 | 2320698.6978 |

### I.1.3 Duración del proyecto

La construcción del proyecto Mandarin Golf Club se pretende ejecutar en un lapso de 12 meses, contados a partir de la expedición de la autorización en materia de impacto ambiental y la licencia de construcción que emite el municipio de Compoestela, Nayarit.

|                                    | MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Actividad                          | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Instalaciones temporales           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Excavación en zona de lago         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Conformación y moldeo              |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Instalación del sistema de riego   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Desarrollo de greens               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Desarrollo de mesas de salida      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Desarrollo de trampas de arena     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Obra civil (muros y puentes)       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Moldeo fino y terminaciones        |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Siembra de hoyos                   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Crecimiento y maduración de pastos |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Jardinería exterior                |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

La operación se propone un tiempo de 50 años.

## I.2 Datos generales del promoviente

### I.2.1 Nombre o razón social

MANDARINA ACTIVIDADES S. DE R.L. DE C.V.

De acuerdo al instrumento número 128,931 Libro 1831 folios números de los doscientos treinta y dos mil cuarenta y nueve a los doscientos treinta y dos mil cincuenta y tres, dado en la Ciudad de México el día 20 de abril del año 2022 por Francisco José Visoso del Valle Titular de la Notaría número 145 de la ciudad de México, en el protocolo de la Notaría número 92 de la misma entidad, por convenio de asociación con su titular el Licenciado José Visoso del Valle,

A solicitud de la Licenciada JESSICA GARCÍA ABENCHUCHÁN, donde se hace constar la protocolización del Acta de Asamblea General Extraordinaria de Socios de MAJAHUA VILLAS, SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, celebrada con fecha 05 del mes de abril del año 2022, en la que entre otros acuerdos se convenio LA MODIFICACIÓN DE LA DENOMINACIÓN Y LA REFORMA A LA CLAUSULA PRIMERA DE LOS ESTATUTOS SOCIALES, quedando como MANDARINA ACTIVIDADES, SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE.

La sociedad Mercantil denominada MAJAHUA VILLAS, SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, fue constituida de acuerdo a la Escritura 6,163 Libro 10 Tomo 9 Folios 17,966 al 17,973 en la Peña de Jaltemba, municipio de Compostela, estado de Nayarit a día 27 de abril del año 2016.

Se anexa copia simple de Escritura 6,163.

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

MVI160427N17

### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

ELSA AURORA MIRANDA VITELA

Como se señala en el Instrumento número 126,388 Folios del 220186 al 220189 emitido en la ciudad de México el día 23 de noviembre del año 2020 por Francisco José Visoso del Valle Titular de la Notaría número 145 de la ciudad de México, en el protocolo de la Notaría número 92 de la misma entidad, por convenio de asociación con su titular el Licenciado José Visoso del Valle, donde se hace constar el PODER GENERAL LIMITADO, que otorga MAJAHUA VILLAS, SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, representada por la Licenciada JESSICA GARCÍA ABENCHUCHÁN, a favor de ELSA AURORA MIRANDA VITELA.

Se anexa copia simple del Instrumento número 126,388.

### **I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:**

[REDACTED]

[REDACTED]

### **I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio**

BIÓLOGO RAFAEL CARLOS REYES HERNÁNDEZ.

CEDULA: 2012359 expedida por la Dirección General de Profesiones de la SEP

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales



mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Atentamente

---

Biólogo Rafael Carlos Reyes Hernández.

CEDULA: 2012359 expedida por la Dirección General de Profesiones de la SEP

## II. INFORMACION DEL PROYECTO.

### II.1 Información general del proyecto

El proyecto denominado Mandarina Golf Club, se pretende construir en parte de los lotes H1-R1 y R-18 del condominio turístico denominado “Mandarina”, el cual cuenta con autorización vigente en materia de impacto ambiental.

Se presenta a continuación los antecedentes en materia de impacto ambiental del condominio turístico “Mandarina”.

- Con fecha 01 de julio del 2013 mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG 04546 la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT emite AUTORIZACION CONDICIONADA en materia de Impacto Ambiental del proyecto denominado “Mandarina” con pretendida ubicación a 2 km aproximadamente de la carretera Federal México 200, dirección Oeste entre los poblados de Lo de Marcos, El Monteón y Villa Morelos, municipio de Compostela, en el estado de Nayarit.

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- Que la fracción II del artículo 13 del REIA, impone la obligación a la **promovente** de incluir en la MIA que someta a evaluación, una descripción del **proyecto**, por lo que una vez analizada la información presentada en la **MIA-R** e información adicional, y de acuerdo con lo manifestado por la **promovente**, el **proyecto** consiste en la lotificación, urbanización y construcción de un predio para la conformación de un conjunto de obras y actividades que comprenden un Desarrollo Residencial Turístico, distribuido en 27 macrolotes destinados a casas unifamiliares (12 lotes), residencias (10 lotes), villas (5 lotes) y hoteles (4 lotes) y áreas de servicio, que incluye 5 plantas de tratamiento de aguas residuales, una subestación eléctrica, central telefónica y estacionamiento, además de vialidades y áreas verdes, así como 3 lotes para la construcción del club de playa tipo palafito ubicados en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) de la playa El Canalán, en un predio de 252.39 ha con área desarrollable de 94.90 ha, una superficie de desmonte de 16.1662 ha y un área libre de construcción de 75.5158 ha, cuya distribución se presenta a continuación:

| CONCEPTO                     | HECTÁREAS | DESPLANTE | CONSTRUCCIÓN | ÁREA LIBRE | CUARTOS  | VIVIENDAS |
|------------------------------|-----------|-----------|--------------|------------|----------|-----------|
| CASAS UNIFAMILIARES          | 41.95     | 6.9307    | 27.0051      | 33.6093    | 0        | 599.99    |
| RESIDENCIA DE DENSIDAD MEDIA | 23.77     | 4.3948    | 10.4803      | 19.1352    | 611.38   | 306.21    |
| VILLAS                       | 12.73     | 2.0755    | 8.1527       | 9.4945     | 302.39   | 151.85    |
| PRODUCTO HOTELERO            | 15.32     | 2.5389    | 9.8791       | 12.3691    | 358.01   | 0.7608    |
| CLUB DE PLAYA                | 1.13      | 0.2263    | 0.9053       | 0.9037     | 0        | 0         |
| TOTAL                        | 94.90     | 16.1662   | 56.4225      | 75.5158    | 1,271.78 | 1,058.81  |

Los servicios de infraestructura urbana de Vialidades, Subestación Eléctrica, Central de Telefonía, Agua potable y las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, en su

conjunto ocuparán una superficie de 161.58 ha, mismas que se enlistan en la tabla y se describen a continuación:

| LOTE  | USO                   | ZONIFICACIÓN | SUPERFICIE<br>HECTÁREAS |
|-------|-----------------------|--------------|-------------------------|
| WT    | PLANTA DE TRATAMIENTO | TH2-EST      | 0.5398                  |
|       |                       | TER-1        | 0.0369                  |
| EST   | ESTACIONAMIENTO       | TH2-EST      | 0.20                    |
| C-TEL | CENTRAL TELEFÓNICA    | TH2EST       | 0.18                    |
| SE    | SUBESTACIÓN ELÉCTRICA | TH2-EST      | 0.30                    |
| DV    | VIALIDADES            | TH2-EST      | 11.819                  |
|       |                       | TER-1        | 1.604                   |
|       |                       | AP/AS        | 0.774                   |
|       |                       | TOTAL        | 15.45                   |

- Vialidades.- con una longitud total de 9.235 km y ocupando una superficie de 13.42 ha.
- Sistema hidráulico y sanitario.- para el abastecimiento de agua de cada macrolote se contará con 5 pozos profundos, de los cuales bombearán agua a diferentes cisternas/cárcamos donde se realizará la distribución de agua.
- Instalación eléctrica.- la distribución eléctrica dentro del macrolote será a partir de un transformador individual que se abastecerá de una subestación principal ubicada dentro del desarrollo, se realizará de manera subterránea siguiendo las vialidades.
- Instalación de Telecomunicaciones.- la instalación dentro del macrolote será a partir de una subestación individual que será abastecida de una subestación principal ubicada dentro del desarrollo, se realizará de manera subterránea siguiendo las vialidades.

Con lo anterior, la superficie total por afectar por el **proyecto** es de 31.61 ha (16.1662 ha del COS de áreas desarrollables y Club de Playa, y 15.45 ha de vialidades y áreas de servicios e infraestructura).

La **promovente** señala que una vez terminada la etapa de urbanización, se iniciará la construcción de las edificaciones dentro de los macrolotes (Casas Unifamiliares, Residencial de Densidad Media, Villas, Hoteles y Club de Playa), conforme al siguiente desglose en las tablas de los lotes y áreas a desarrollar, además de sus características en cuanto a superficies:

Con fecha 18 de abril del 2016 mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG/2504 la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT RESUELVE AUTORIZAR LA MODIFICACIÓN, como se señala en el Punto SEGUNDO:

**SEGUNDO.-** Conforme a lo descrito en el presente oficio y con fundamento en lo señalado en el artículo 28, fracción III del REIA, **se autoriza** la modificación solicitada del **proyecto**, referida en el numeral **4** del presente oficio, al preverse que su desarrollo, mantendrá la condición ambiental ya evaluada por esta Secretaría a través del **oficio resolutivo** del **proyecto**, relativa a la redistribución de edificios de los conceptos: villas, casas, hoteles, residencias y condominios, la nueva proyección de vialidades para el desplante modificado, así como la ampliación de la vigencia para desarrollar las actividades de preparación del sitio y construcción de dicha infraestructura, por un plazo de **diez (10) años adicionales**; no obstante lo anterior, las modificaciones propuestas conllevan a que esta autoridad adecúe las condicionantes ya establecidas para su realización, e imponga nuevas condiciones, adicionándose la Condicionante 6 y actualizándose la 2, leyéndose y aplicándose a través del presente oficio, para el Término **NOVENO**, del **oficio resolutivo**.

Por su parte el numeral 4 establece:

4. Que de acuerdo con la solicitud realizada, la modificación del **proyecto** planteada por la **promovente**, se describe a continuación:

a) La distribución de los lotes se reduce de la siguiente forma.

| Lotes            | Proyecto autorizado | Modificación |
|------------------|---------------------|--------------|
| Uso hotelero     | 4                   | 4            |
| Uso habitacional | 27                  | 15           |
| Servicios        | 7                   | 1            |
| Áreas comunes    | -                   | 7            |
| <b>Total</b>     | <b>38</b>           | <b>27</b>    |

Cabe aclarar que la superficie total del predio del **proyecto** donde se realizarán las obras y actividades de la modificación que se analiza, aumentó en 13.97 ha, con respecto a la autorizada originalmente que fue de 252.39 ha; por lo que, ahora dicha superficie es de **266.36 ha**.

Por lo anterior, en el comparativo de las tablas siguientes con lo autorizado y la modificación solicitada se verá reflejado el cambio de la superficie actual:

| Proyecto autorizado 2013 |          |                  |                 |
|--------------------------|----------|------------------|-----------------|
| ID                       | LOTE     | SUPERFICIE (has) | SUPERFICIE (m²) |
| 1                        | H-1 HP-1 | 5.92             | 30,500          |
| 2                        | H-2      | 3.96             | 39,600          |
| 3                        | HP-2     | 3.39             | 33,900          |
| 4                        | WH       | 2.04             | 20,400          |
| 5                        | SF-1     | 3.03             | 30,300          |
| 6                        | SF-2     | 1.27             | 12,700          |
| 7                        | SF-3     | 1.42             | 14,200          |
| 8                        | SF-4     | 1.99             | 19,900          |
| 9                        | SF-5     | 2.82             | 28,200          |
| 10                       | SF-6     | 1.05             | 10,500          |
| 11                       | SF-7     | 4.97             | 49,700          |
| 12                       | SF-8     | 5.12             | 51,200          |
| 13                       | SF-9     | 2.2              | 22,000          |
| 14                       | SF-10    | 2.2              | 22,000          |
| 15                       | SF-11    | 7.88             | 78,800          |
| 16                       | SF-12    | 6.57             | 65,700          |
| 17                       | MD-1a    | 2.08             | 20,800          |
| 18                       | MD-1b    | 2.08             | 20,800          |
| 19                       | MD-2     | 1.28             | 12,800          |
| 20                       | MD-3     | 1.43             | 14,300          |
| 21                       | MD-4     | 1.81             | 18,100          |
| 22                       | MD-5     | 1.46             | 14,600          |
| 23                       | MD-6     | 3.38             | 33,800          |
| 24                       | MD-7     | 3.69             | 36,900          |
| 25                       | MD-8     | 2.23             | 22,300          |
| 26                       | MD-9     | 4.07             | 40,700          |
| 27                       | CV-1     | 6.41             | 64,100          |
| 28                       | CV-2     | 1.09             | 10,900          |
| 29                       | CV-3     | 0.97             | 9,700           |
| 30                       | CV-4     | 1.08             | 10,800          |
| 31                       | CV-5     | 2.03             | 20,300          |
| 32                       | WT       | 0.58             | 5,767           |
| 33                       | EST      | 0.20             | 1,984           |
| 34                       | C-TEL    | 0.18             | 1,759           |
| 35                       | SE       | 0.30             | 2,996           |
| 36                       | DV       | 13.50            | 135,002         |
| 37                       | AAGR     | 42.23            | 422,326         |
| 38                       | AV/RLD   | 103.90           | 1,038,993       |
| Total predio             |          | 252.39           | 2,523,900       |

| Modificación |       |                  |                 |
|--------------|-------|------------------|-----------------|
| ID           | LOTE  | SUPERFICIE (has) | SUPERFICIE (m²) |
| 1            | H1-R1 | 34.47            | 344,700         |
| 2            | H2-R2 | 20.20            | 202,000         |
| 3            | H3-R3 | 12.82            | 128,200         |
| 4            | H4-R4 | 44.01            | 440,100         |
| 5            | R-5   | 5.08             | 50,800          |
| 6            | R-6   | 8.50             | 85,000          |
| 7            | R-7   | 4.81             | 48,100          |
| 8            | R-8   | 2.75             | 27,500          |
| 9            | R-9   | 2.14             | 21,400          |
| 10           | R-10  | 4.01             | 40,100          |
| 11           | R-11  | 3.42             | 34,200          |
| 12           | R-12  | 13.85            | 138,500         |
| 13           | R-13  | 7.35             | 73,500          |
| 14           | R-14  | 4.93             | 49,300          |
| 15           | R-15  | 1.39             | 13,900          |
| 16           | R-16  | 6.92             | 69,200          |
| 17           | R-17  | 11.24            | 112,400         |
| 18           | R-18  | 11.53            | 115,300         |
| 19           | R-19  | 13.30            | 133,000         |
| 20           | Se-2  | 0.77             | 7,700           |
| 21           | Ac-1  | 8.92             | 89,200          |
| 22           | Ac-2  | 0.86             | 8,600           |
| 23           | Ac-3  | 1.73             | 17,300          |
| 24           | Ac-4  | 6.77             | 67,700          |
| 25           | Ac-5  | 0.45             | 4,500           |
| 26           | Ac-6  | 3.08             | 30,800          |
| 27           | Ac-7  | 2.57             | 25,700          |
| 28           | V     | 28.49            | 284,900         |
| TOTAL PREDIO |       | 266.36           | 2,663,600       |

En base a la tabla de la actualización del proyecto “Mandarina” El Campo de Golf se construirá en parte de los lotes marcados como H1-R1 y R-18.

Dentro del polígono del proyecto Mandarina Golf Club se encuentra construido y operando el pozo marcado con el número 4, el cual tiene un caudal de aportación de en lps de 14.70., se presenta a continuación las características del pozo número 4.

|               |                                                                 |            |              |
|---------------|-----------------------------------------------------------------|------------|--------------|
|               | 14.70                                                           | 466,320.00 | 2'320,617.00 |
| <b>Pozo 4</b> | Pozo Profundo Número 1/5                                        |            |              |
|               | Título de Concesión No. 08NAY110368/13EMDL10                    |            |              |
|               | Folio No. BOO.E.33.1-1338 002814                                |            |              |
|               | Latitud: 20°59'07.6", Longitud: 105°19'21.9"                    |            |              |
|               | Uso inicial: Servicios                                          |            |              |
|               | Volumen de Consumo (m3/año): 102,492.00                         |            |              |
|               | Gasto Requerido: (1/seg): 5.000                                 |            |              |
|               | Volumen de Extracción (m3/año): 102,492.00                      |            |              |
|               | Gasto Requerido: (1/seg): 5.000                                 |            |              |
|               | Volumen de Descarga (m3/año): 0.00                              |            |              |
|               | Profundidad de Perforación: 70.000 metros                       |            |              |
|               | Diámetro máximo de Perforación: 40.640 centímetros              |            |              |
|               | Diámetro máximo de Ademe: 25.400 centímetros                    |            |              |
|               | Tubería de Ademe: 25.400 centímetros                            |            |              |
|               | Diámetro máximo de descarga: 15.240 centímetros                 |            |              |
|               | Bomba Sumergible-Motor Eléctrico-Medidor Totalizador de Volumen |            |              |

Como parte de las actividades de los trabajos preliminares autorizados en los lotes marcados como H1-R1 y R18 particularmente en el polígono donde se pretende construir el proyecto Mandarina Golf Club se ha construido el pozo profundo denominado “pozo 4”, además se desarrollaron los siguientes trabajos preliminares:

**Desmonte:** Previo a las actividades constructivas será necesario realizar limpieza del terreno natural, durante esta fase del proyecto se lleva a cabo la eliminación de la vegetación natural, básicamente de porte de alto, tales como árboles y arbustos, los cuales se realizarán por medios manuales con motosierras, apoyados por medios mecánicos, utilizando generalmente un tractor de orugas.

**Despalme:** como parte de la limpieza del terreno natural, durante las actividades de despalme, se realizará el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria y colocando o acamellonando dicho material preferentemente a los lados de las vialidades colindantes a los lotes, para su posterior manejo.

**Nivelación:** De acuerdo al levantamiento topográfico y a las necesidades de cada una de las áreas de servicios, se deberán hacer ajustes en los niveles del terreno para lograr el nivel proyectado, esto mediante la menor cantidad de cortes y rellenos posibles, la correcta compactación y nivelación.



La presente manifestación de Impacto Ambiental comprende a partir del terreno nivelado de parte de los lotes H1-R1 y R18 en una superficie de 12.39 hectáreas dentro de los cuales existen dos montículos de restricción arqueológica los cuales permaneces intactos y serán conservados tal cual.

Se conservaron además arboles como mataizás, higueras, guamuchil, palmas de coquito de aceite, manzanillas y palo mulato, los cuales seguirán conservandose en la construcción del campo de golf.

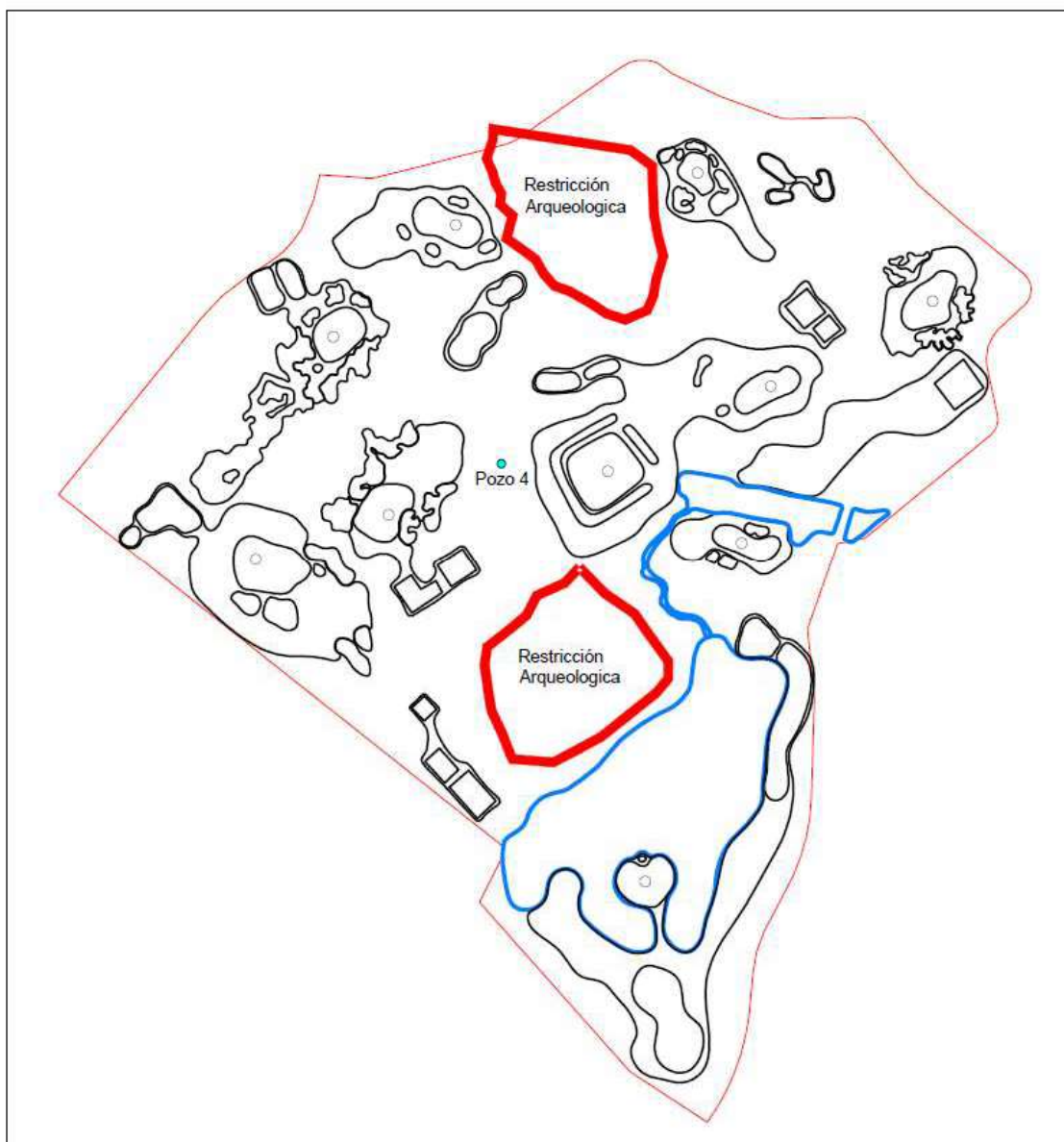


*FIGURA II.1. Ubicación del pozo 4 y los sitios de restricción arqueológica dentro del polígono del proyecto Mandarin Golf Club.*

## II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado Mandarina Golf Club se pretende construir en un terreno que cuenta con una superficie de 12.39 hectáreas que forma parte de los lotes H1-R1 y R-18 del desarrollo inmobiliario Mandarina, ubicado en la comunidad del Monteón del municipio de Compostela. El uso de suelo que ha tenido este lote de acuerdo a la información cartográfica, de fotografía aérea e imágenes de satélite histórica ha sido agrícola de riego y como se describe en la síntesis geográfica de Nayarit que señala: Agricultura de riego. - Se presenta con dos variantes. La primera de ellas se presenta en los pequeños llanos aislados (El de Compostela y el de Tepic), llanura costera (Las Varas y al noreste de Rincón de Guayabitos..... donde los suelos son profundos de mediana fertilidad y con pendientes menores de 5%. Es esta la más altamente tecnificada: la labranza se realiza con maquinaria agrícola y cuando las labores son sencillas se llevan a cabo con tracción animal. El agua para riego se obtiene de dos pozos, por bombeo y tomas de agua de los ríos cercanos; se aplica mediante riego por aspersión y gravedad. El empleo de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas es generalizado; los principales cultivos de ciclo anual son: alfalfa, arroz, cacahuete, chile, frijol, hortalizas, maíz, papa, sorgo y tabaco, los rendimientos son buenos, por lo que la producción es destinada al comercio regional y en menor grado al nacional.

Los campos de golf pueden ser considerados como una actividad agrícola, en donde se cultiva césped de manera intensiva, con demandas de agua similares a la que se aplican en cultivos de cítricos, girasol y arroz y utilizándose grandes cantidades de fertilizantes, los cuales, debido a su alta solubilidad, excesiva aplicación y prácticas de manejo poco eficientes se transportan a capas más profundas del suelo hasta alcanzar los acuíferos o se descargan en cuerpos de agua. La contaminación por actividades agrícolas, que afecta tanto a aguas superficiales como subterráneas, es debida, fundamentalmente, a la aplicación de agua y nutrientes en cantidades mayores a las que las plantas pueden utilizar.

En base al razonamiento que el campo de golf se puede considerar como una actividad agrícola el predio donde se pretende desarrollar este proyecto retomará su uso agrícola que estuvo abandonado por algunos años, con la diferencia que se cultivará pasto para desarrollar una actividad deportiva.

Un campo no está reglamentado en cuanto a su diseño y configuración como en otros deportes siendo el de Golf una excepción, sin embargo, existen normas y parámetros de diseño que se deben respetar y preservar con el objeto de obtener una cancha competitiva y de características acordes y similares a otras, ya sea de nuestro país o del resto del mundo.

El proyecto Mandarina Golf Club ha sido diseñado respetando las normas aplicables a este proyecto y consta de los siguientes elementos:



### ***Tee (Teeing Ground)***

El terreno de salida es por reglamento y en forma legal donde se inicia el juego o el hoyo a jugarse. Por norma general, está situada de forma algo más elevada y se compone de una superficie plana de hierba muy corta

### ***Fairway y rough***

Una vez efectuada la salida desde el Tee, la pelota se juega a la zona más lineal y breve de llegar al Green de Poteo que es considerada por la mayoría de los jugadores “a través del Green”, no está explícito en reglas sin embargo esta expresión incluye el Fairway y Rough, el campo mismo. En el Fairway su césped ha sido cortado a una consistencia de prado por lo que son zonas más cuidadas que el resto del campo, aunque sin llegar al extremo del green.

La zona de Rough, ubicada regularmente a los límites longitudinales de la calle, la cual tiene una vegetación más alta a menudo a varios centímetros de altura y que incluso puede contener piedras, matorrales y árboles, zona de la cual puede ser difícil jugar.

### ***Bunkers y hazards***

En la zona del Fairway existen dos tipos de trampas: arena y agua, que de hecho son estos obstáculos los que caracterizan y a menudo son los rasgos interesantes que definen un buen diseño de un Campo de Golf.

Las trampas de arena Bunkers, son cualquier zona hundida del terreno regularmente cubierta de arena sin que exista límite en cuanto a su posición, forma, área o longitud, las trampas de agua se denominan Hazards, pueden estar dentro y fuera de la zona de juego o en su caso dividirla, sin embargo, cualquier depresión que contenga agua sea zanja, río, lago, mar o estanque aun estando temporalmente seco es una trampa de agua.

### ***Green***

El hoyo en sí se encuentra dentro de una zona denominada green. Se trata del lugar del campo de golf en el que más cuidada está la hierba. Generalmente, muy corta y algo húmeda para que la pelota se pueda deslizar por ella.

El juego tiene como objetivo meter la bola utilizada en un hoyo con la menor cantidad de golpes posibles, los cuales son sumados al final del recorrido resultando en quien es el ganador, sea que se juegue con dos o más personas.

### ***Obstáculos de agua***

Pueden ser lagos, estanques o cualquier otro tipo de cauce abierto de agua. Están delimitados por estacas amarillas y líneas que definen sus márgenes. Según Beard (2002) pueden tener diversas funciones, tales como (a) en la estrategia de juego, (b) belleza estética, (c) hábitat de vida silvestre, (d) la fuente primaria de agua para el riego, (e) un depósito para el agua ser bombeada desde un pozo o abastecimiento en situaciones donde la tasa de suministro de agua

no cumple con la tasa de demanda de agua del sistema de riego, (f) una salida para las aguas superficiales y de drenaje subterráneo, y (g) un centro de retención de agua para control de inundaciones y disminución de la contaminación.

### *Árboles*

Los árboles desempeñan cinco diferentes funciones: (a) arquitectónicas, (b) estéticas, incluyendo barreras de sonido, (c) medioambientales, incluyendo barreras contra el viento, (d) seguridad, y (e) económicas.



*FIGURA II.2 Área de Juego del proyecto Mandarin Golf Club*

La Federación Mexicana de Golf (FMG) (2011) argumenta que el campo de golf es una aportación extraordinaria a la comunidad, la cual permite tener un área verde que cambia el ambiente favorablemente, se disminuye el monóxido de carbono, se tiene un mejor paisaje, pero además se ofrecen fuentes de trabajo adicionales para la comunidad. Así el campo es apreciado como un espacio no construido que soporta un conjunto de funciones complejas, de relaciones, equipamientos y servicios en orden al desarrollo del turismo.

A primera vista, pudiera parecer que la mera construcción de un campo de golf resulta en sí mismo una actuación amigable con el ambiente, ya que se trata de una gran zona verde, rodeada de árboles y muy a menudo integrada en una zona de interés ecológico y de gran valor natural que de esta forma queda preservada. Sin embargo, la realidad es mucho más

compleja, lo cierto es que el golf resulta muy exigente con las características del terreno en que se practica, además de serlo también en lo relativo a los aspectos ambientales implícitos.

El campo de golf tiene una función más amplia que ser simplemente un tipo particular de superficie sobre la que se practica un deporte; éstos son infraestructura turística promovida en torno a un equipamiento de lujo.

Conforme Tous Zamora & Borrego Domínguez (2003), las ventajas del desarrollo del “turismo de golf” se ponen de manifiesto de una forma clara y evidente al relacionar algunas de las principales características de este segmento del turismo, destacando entre otras:

a) Turismo generador de inversiones. No solo la realizada en los campos de golf, el material adecuado para el juego o gastos relacionados directamente con el deporte, sino todas las inversiones inducidas que provoca en complejos turísticos, urbanizaciones y servicios complementarios. Latiesa et al. (2001) afirman además que el jugador de golf casi nunca repite el mismo enclave turístico e intenta acudir a nuevos campos en cada visita con lo que contribuye a la desconcentración de la actividad turística.

b) Turismo compensador de la estacionalidad. Provoca un efecto desestacionalizador sobre la actividad turística, permitiendo la recuperación y aprovechamiento de los recursos en épocas de temporada baja para otros sectores.

c) Turismo de calidad. Es un turismo al que accede un segmento de población con un perfil socioeconómico de nivel medio alto, cuyo gasto medio diario es aproximadamente cinco veces superior al turista convencional.

d) Turismo en crecimiento. Cada vez es mayor el número de seguidores de este juego, siendo numerosas las causas que lo provocan, como el contacto con la naturaleza, estar al alcance de las posibilidades físicas de casi toda la población, etc.

e) Turismo consecuente con la protección ambiental. Las posibilidades de crecimiento de este deporte parten necesariamente de un enfoque de respeto por el medio ambiente en la medida que asegura su supervivencia por los numerosos efectos benéficos sobre el entorno natural, en temas tan ampliamente comentados como recuperación de paisajes, protección de hábitats para especies animales y vegetales, etc.

f) Mejora la imagen del destino. El golf se asocia a desarrollo, avance y modernidad (GDT, 2008).

### II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto **Mandarina Golf Club** se pretende desarrollar parte de los lotes AR-1 y H-3/R-18 del condominio turístico denominado “Mandarina”, ubicado a 2 km aproximadamente de la carretera Federal México 200, dirección oeste, entre los poblados de Lo de Marcos. El Monteón y Villa Morelos, en el estado de Nayarit.

La superficie total del polígono donde se pretende construir el campo de golf es de 12.40 has de las cuales 6.94 has forman parte del lote AR-1 y 5.45 has del lote H-3/R-18 del condominio “Mandarina”.

| Lote     | Superficie has | Porcentaje |
|----------|----------------|------------|
| AR-1     | 6.94           | 56         |
| H-3/R-18 | 5.45           | 44         |
| Total    | 12.40          | 100        |

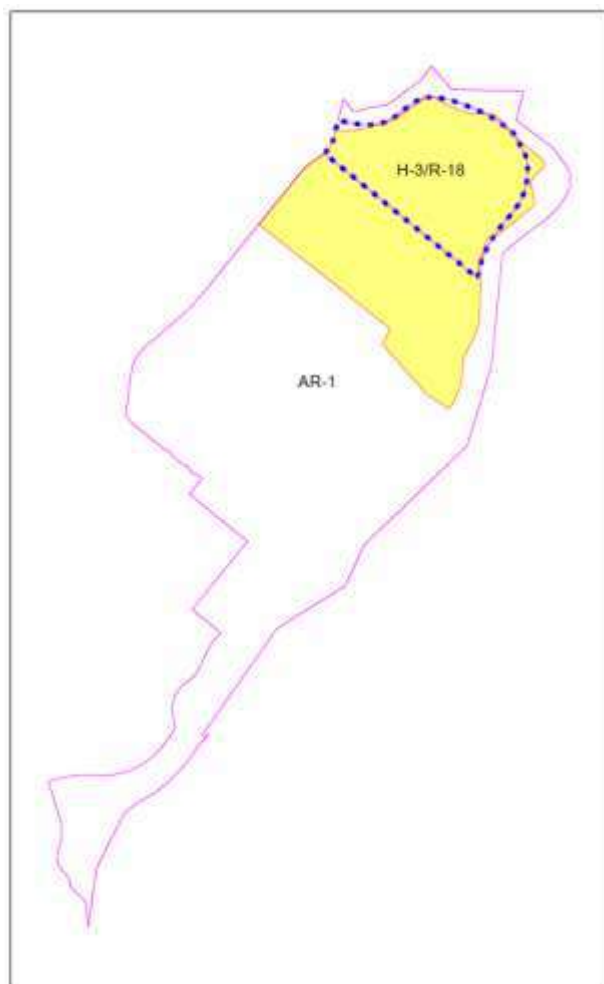


*FIGURA II.3. Localización del polígono Mandarina Golf Club dentro de los lotes del condominio turístico denominado “Mandarina”.*

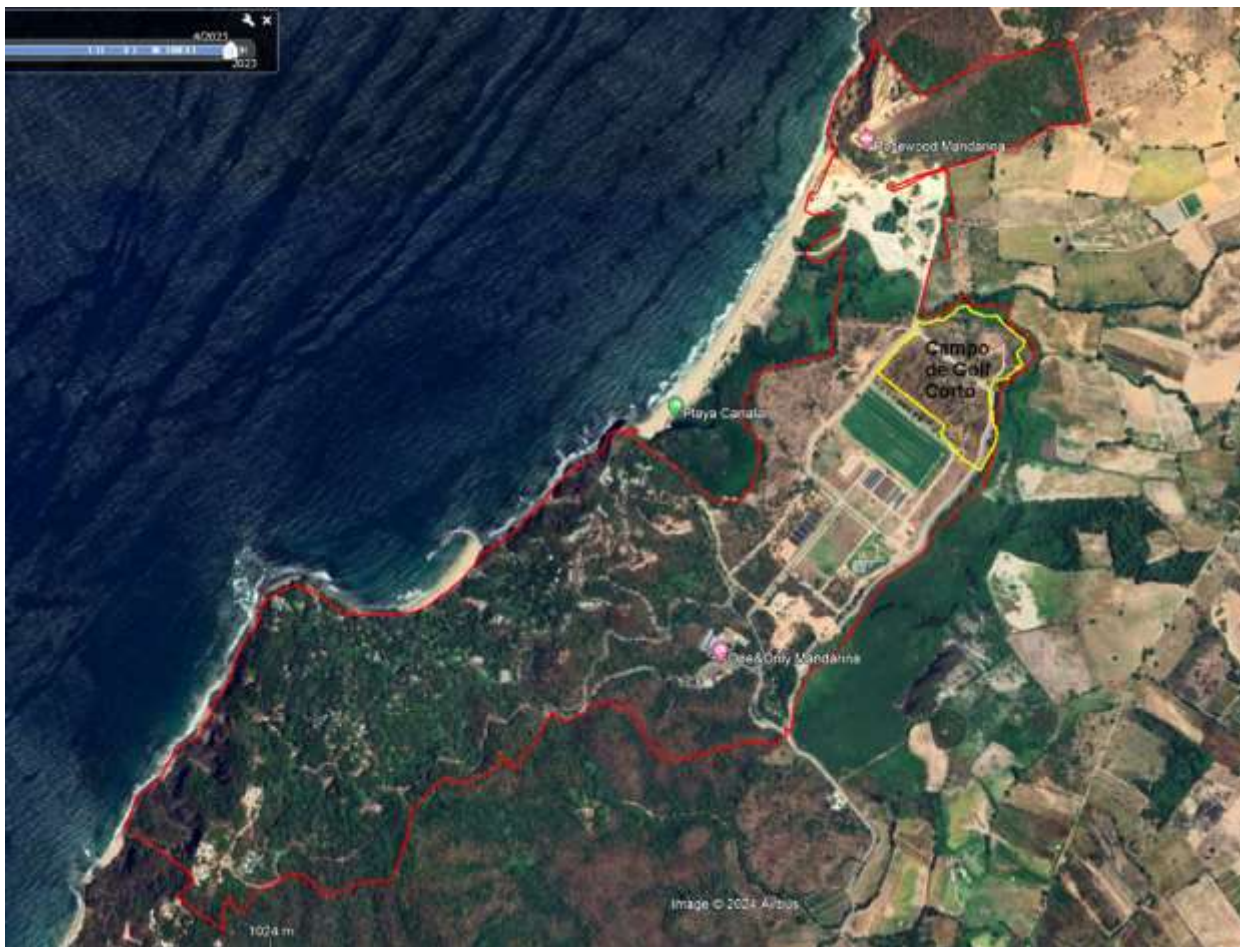


*FIGURA II.4 Ubicación del proyecto Mandarin Golf Club dentro del desarrollo La Mandarin, la imagen de satélite corresponde al 15 de abril del 2023.*

La porción de los lotes AR-1 y H3/R-18 que ocupará el campo de golf tiene una superficie total de 12.40 hectáreas, de las cuales sólo 5.127 has corresponden a los elementos que componen este campo de juego como son: Tees, Rough, Bunker, Green, Fairway, etc., (3.86 has) y el lago artificial que ocupará una superficie de 1.189 has.

Se tienen dos polígonos marcados por El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) como sitios arqueológicos, los cuales permanecerán inalterables y se le asignado como sitios de restricción arqueológica, ocupan una superficie de 1.081 has.

Finalmente, la zona fuera del área de juego, pero que forma parte del polígono del proyecto Mandarin Golf Club y que contendrá especies de árboles y arbustos nativos de la zona que no necesitan riego ni mantenimiento tan estricto y que ocupara una superficie de 6.26 has lo que representa el 50.52% del total del polígono.

TABLA II.1. Áreas del proyecto Mandarin Golf Club.

| Zona                            | Superficie has | Porcentaje |
|---------------------------------|----------------|------------|
| Área de juego del golf          | 3.86           | 31.15      |
| Zona de lago                    | 1.189          | 9.59       |
| Restricción arqueológica        | 1.081          | 8.72       |
| Área fuera de la zona de juego. | 6.26           | 50.52      |
| Total                           | 12.39          | 100        |



FIGURA II.5. Elementos contenidos dentro del polígono del proyecto Mandarin Golf Club.



*TABLA II.2. Superficies de los elementos que componen el proyecto Mandarin Golf Club*

| <b>Hoyo</b>  | <b>Tees</b>      | <b>Rough</b>     | <b>Bunker</b>    | <b>Green</b>     | <b>Fairway</b>   | <b>Total, m2</b>  |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Salida       | 458.9164         | 329.7412         |                  |                  |                  |                   |
| 1            | 519.4087         | 817.2112         | 779.7343         | 783.37 41        | 2522.7739        |                   |
| 2            | 380.0903         | 473.4423         | 1,823.9121       | 485.2516         | 450.1487         |                   |
| 3            |                  | 1212.0195        | 140.0594         | 508.3433         | 506.0279         |                   |
| 4            | 542.0486         | 324.4597         |                  |                  |                  |                   |
| 5            | 390.9946         | 837.2956         | 1027.4726        | 566.8791         | 774.3903         |                   |
| 6            | 285.2822         | 4,743.4692       | 664.8173         | 1350.2454        | 395.7878         |                   |
| 7            | 283.6275         | 1,104.6239       | 368.8501         | 241.2297         |                  |                   |
| 8            | 256.9693         | 830.3944         | 375.0639         | 514.7827         | 205.2394         |                   |
| 9            | 299.3517         | 3,055.7055       | 125.0601         | 344.982          | 287.0219         |                   |
| 10           | 1,132.6743       | 4,356.2005       | 7.7103           | 1561.935         |                  |                   |
| <b>Total</b> | <b>4549.3636</b> | <b>18084.563</b> | <b>5312.6801</b> | <b>5573.6488</b> | <b>5141.3899</b> | <b>38661.6454</b> |
| <b>%</b>     | <b>11.76</b>     | <b>46.77</b>     | <b>13.74</b>     | <b>14.41</b>     | <b>13.29</b>     | <b>100</b>        |

### **II.1.3 Inversión requerida**

La inversión estimada para la construcción del proyecto Mandarin Golf Club es de 6 millones de dólares, se incluye el costo de la ejecución de las medidas de mitigación y compensación ambiental por la realización del proyecto.

26

### **II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

El terreno donde se pretende construir el proyecto Mandarin Golf Club cuenta con los servicios necesarios para la construcción y operación de este proyecto, tales como vialidad de acceso, tendido eléctrico subterráneo, pozo profundo para la extracción de agua potable, tubería subterránea para la recepción y conducción de aguas grises para la planta de tratamiento.

El elemento más importante para la operación del Campo de Golf es el servicio de agua para riego, por lo cual se debe garantizar el abasto del agua con la calidad.

La necesidad hídrica de un césped del campo de golf viene marcada por las condiciones meteorológicas (temperatura, velocidad del viento y humedad relativa y duración e intensidad de la radiación solar) y la capacidad de transpiración de la propia planta. Las otras variables que determinan las necesidades de las áreas verdes (pasto) del campo de golf son:

- Evapotranspiración potencial según las zonas (factor climático)
- Caracterización por especies y cultivares (factor varietal): La Kc del cultivo es una constante que relaciona la ETP (Evapo Transpiración Potencial) con el consumo real del mismo en equivalentes condiciones meteorológicas. Este valor puede considerarse en torno a 0,7-1,0 para la mayoría de las especies

- Profundidad efectiva del sistema radicular
- Frecuencia y cuantía de lluvia natural
- Necesidades de lixiviación de sales (dependiendo de salinidad en suelo y/o aguas)
- Sensibilidad del cultivo a patologías relacionadas con el agua (asfixia, infecciones fúngicas), presencia de patógenos y capacidad de los mismos de generar un proceso patológico, dependiente de parámetros ambientales (H.R., agua de condensación o de precipitación y tiempo de exposición) y fenológicos (cortes o lesiones por tránsito, stress hídrico, etc.)

Para el cálculo de las necesidades de agua vamos a utilizar el método de cálculo de la evapotranspiración potencial de Blaney - Criddle, dado que es el más restrictivo y tiene en cuenta no sólo la temperatura media sino la latitud y las horas de radiación de cada zona. En todas las áreas se ha calculado el consumo para un campo de golf con césped, las cuales son las siguientes: Green (0.5573 has), Tees (0.4549 has), Fairway (0.5141 has) y Rough (1.8084 has), se consideran para el cálculo únicamente las áreas sembradas con pasto. La superficie total es de 3.3348 has del Campo de Golf que contienen césped y que se consideran áreas de riego.

*TABLA II.3 Elementos del Campo de Golf con césped.*

| Nombre   | Zona                               | Altura césped (mm)         | Superficie m2 | Porcentaje |
|----------|------------------------------------|----------------------------|---------------|------------|
| Green    | Hoyos                              | 3 a 5                      | 5573.6488     | 14.41      |
| Tees     | Salidas                            | 6 a 15                     | 4549.3636     | 11.76      |
| Fairway  | Calles                             | 10 a 20                    | 5141.3899     | 13.29      |
| Rough    | Alrededor de calles                | 30 a 50 o más              | 18084.563     | 46.77      |
| Bunker   | Trampas de arena                   | Sin césped                 | 5312.6801     | 13.74      |
|          |                                    | subtotal                   | 38661.6454    | 100        |
| Outrough | Envolvente de calles y alrededores | Vegetación que no se riega | % que ocupa   |            |

Para la aplicación del método Blaney – Criddle se requiere de datos climáticos como temperatura media mensual y porcentajes de hora luz para cada mes. Se requiere de los coeficientes de cultivo (Kc) y finalmente un coeficiente global de cultivo.

### ***Proceso de evapotranspiración***

Se conoce como evapotranspiración (ET) la combinación de dos procesos separados por los que el agua se pierde a través de la superficie del suelo por evaporación y por otra parte mediante transpiración del cultivo.



## ***Evaporación***

La evaporación es el proceso por el cual el agua líquida se convierte en vapor de agua (vaporización) y se retira de la superficie evaporante (remoción de vapor). El agua se evapora de una variedad de superficies, tales como lagos, ríos, caminos, suelos y la vegetación mojada.

Para cambiar el estado de las moléculas del agua de líquido a vapor se requiere energía. La radiación solar directa y, en menor grado, la temperatura ambiente del aire, proporcionan esta energía. La fuerza impulsora para retirar el vapor de agua de una superficie evaporante es la diferencia entre la presión del vapor de agua en la superficie evaporante y la presión de vapor de agua de la atmósfera circundante. A medida que ocurre la evaporación, el aire circundante se satura gradualmente y el proceso se vuelve cada vez más lento hasta detenerse completamente si el aire mojado circundante no se transfiere a la atmósfera o en otras palabras no se retira de alrededor de la hoja. El reemplazo del aire saturado por un aire más seco depende grandemente de la velocidad del viento. Por lo tanto, la radiación, la temperatura del aire, la humedad atmosférica y la velocidad del viento son parámetros climatológicos a considerar al evaluar el proceso de la evaporación.

Cuando la superficie evaporante es la superficie del suelo, el grado de cobertura del suelo por parte del cultivo y la cantidad de agua disponibles en la superficie evaporante son otros factores que afectan el proceso de la evaporación. Lluvias frecuentes, el riego y el ascenso capilar en un suelo con manto freático poco profundo, mantienen mojada la superficie del suelo. En zonas en las que el suelo es capaz de proveer agua con velocidad suficiente para satisfacer la demanda de la evaporación del suelo, este proceso está determinado solamente por las condiciones meteorológicas. Sin embargo, en casos en que el intervalo entre la lluvia y el riego es grande y la capacidad del suelo de conducir la humedad cerca de la superficie es reducida, el contenido en agua en los horizontes superiores disminuye y la superficie del suelo se seca. Bajo estas circunstancias, la disponibilidad limitada del agua ejerce un control sobre la evaporación del suelo. En ausencia de cualquier fuente de reabastecimiento de agua a la superficie del suelo, la evaporación disminuye rápidamente y puede cesar casi totalmente en un corto lapso de tiempo.

## ***Transpiración***

La transpiración consiste en la vaporización del agua líquida contenida en los tejidos de la planta y su posterior remoción hacia la atmósfera. Los cultivos pierden agua predominantemente a través de las estomas. Estos son pequeñas aberturas en la hoja de la planta a través de las cuales atraviesan los gases y el vapor de agua de la planta hacia la atmósfera. El agua, junto con algunos nutrientes, es absorbida por las raíces y transportada a través de la planta. La vaporización ocurre dentro de la hoja, en los espacios intercelulares, y el intercambio del vapor con la atmósfera es controlado por la abertura estomática. Casi toda el agua absorbida del suelo se pierde por transpiración y solamente una pequeña fracción se convierte en parte de los tejidos vegetales.

La transpiración, igual que la evaporación directa, depende del aporte de energía, del gradiente de presión del vapor y de la velocidad del viento. Por lo tanto, la radiación, la temperatura del aire, la humedad atmosférica y el viento también deben ser considerados en su determinación. El contenido de agua del suelo y la capacidad del suelo de conducir el agua a las raíces también determinan la tasa de transpiración, así como la salinidad del suelo y del agua de riego. La tasa de transpiración también es influenciada por las características del cultivo, el medio donde se produce y las prácticas de cultivo.

Diversas clases de plantas pueden tener diversas tasas de transpiración. Por otra parte, no solamente el tipo de cultivo, sino también su estado de desarrollo, el medio donde se produce y su manejo, deben ser considerados al evaluar la transpiración.

### ***Evapotranspiración (ET)***

La evaporación y la transpiración ocurren simultáneamente y no hay una manera sencilla de distinguir entre estos dos procesos. Aparte de la disponibilidad de agua en los horizontes superficiales, la evaporación de un suelo cultivado es determinada principalmente por la fracción de radiación solar que llega a la superficie del suelo.

La evapotranspiración se expresa normalmente en milímetros (mm) por unidad de tiempo. Esta unidad expresa la cantidad de agua perdida de una superficie cultivada en unidades de altura de agua. La unidad de tiempo puede ser una hora, día, 10 días, mes o incluso un completo período de cultivo o un año. Como una hectárea tiene una superficie de 10 000 m<sup>2</sup> y 1 milímetro es igual a 0,001 m, una pérdida de 1 mm de agua corresponde a una pérdida de 10 m<sup>3</sup> de agua por hectárea. Es decir 1 mm día<sup>-1</sup> es equivalente 10 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>.

29

### ***Factores que afectan la evapotranspiración***

El clima, las características del cultivo, el manejo y el medio de desarrollo son factores que afectan la evaporación y la transpiración. Los conceptos relacionados a la ET.

**Variables climáticas** Los principales parámetros climáticos que afectan la evapotranspiración son la radiación, la temperatura del aire, la humedad atmosférica y la velocidad del viento. Se han desarrollado varios procedimientos para determinar la evaporación a partir de estos parámetros. La fuerza evaporativa de la atmósfera puede ser expresada por la evapotranspiración del cultivo de referencia (ET<sub>o</sub>). La evapotranspiración del cultivo de referencia (ET<sub>o</sub>) representa la pérdida de agua de una superficie cultivada estándar.

**Factores de cultivo** El tipo de cultivo, la variedad y la etapa de desarrollo deben ser considerados cuando se evalúa la evapotranspiración de cultivos que se desarrollan en áreas grandes y bien manejadas. Las diferencias en resistencia a la transpiración, la altura del cultivo, la rugosidad del cultivo, el reflejo, la cobertura del suelo y las características radiculares del cultivo dan lugar a diferentes niveles de ET en diversos tipos de cultivos, aunque se encuentren bajo condiciones ambientales idénticas. La evapotranspiración del cultivo bajo condiciones estándar (ET<sub>c</sub>) se refiere a la demanda evaporativa de la atmósfera

sobre cultivos que crecen en áreas grandes bajo condiciones óptimas de agua en el suelo, con características adecuadas tanto de manejo como ambientales, y que alcanzan la producción potencial bajo las condiciones climáticas dadas.

**Manejo y condiciones ambientales** Los factores tales como salinidad o baja fertilidad del suelo, uso limitado de fertilizantes, presencia de horizontes duros o impenetrables en el suelo, ausencia de control de enfermedades y de parásitos y el mal manejo del suelo pueden limitar el desarrollo del cultivo y reducir la evapotranspiración. Otros factores que se deben considerar al evaluar la ET son la cubierta del suelo, la densidad del cultivo y el contenido de agua del suelo. El efecto del contenido en agua en el suelo sobre la ET está determinado primeramente por la magnitud del déficit hídrico y por el tipo de suelo. Por otra parte, demasiada agua en el suelo dará lugar a la saturación de este lo cual puede dañar el sistema radicular de la planta y reducir su capacidad de extraer agua del suelo por la inhibición de la respiración.

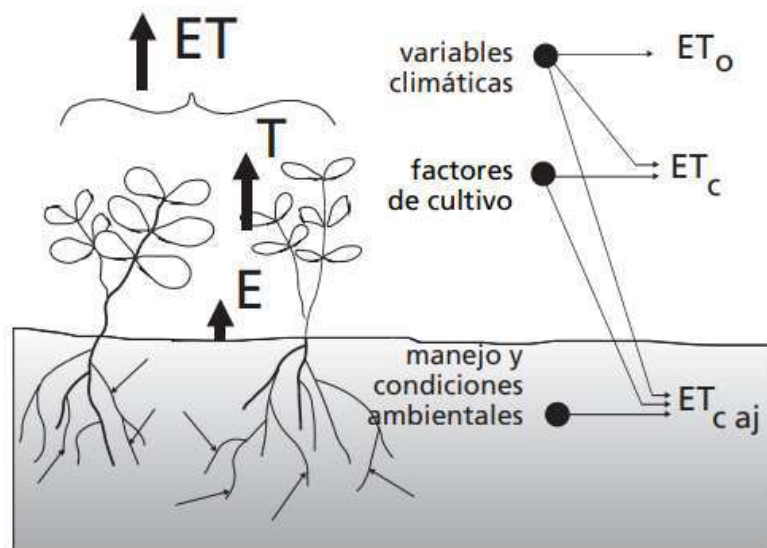


*FIGURA II.6 Factores que afectan la evapotranspiración con referencia a conceptos relacionados de ET*

La cantidad de agua requerida para compensar la pérdida por evapotranspiración del cultivo se define como necesidades de agua del cultivo. A pesar de que los valores de la evapotranspiración del cultivo y de las necesidades de agua del cultivo son idénticos, sus definiciones conceptuales son diferentes. Las necesidades de agua del cultivo se refieren a la cantidad de agua que necesita ser proporcionada al cultivo como riego o precipitación, mientras que la evapotranspiración del cultivo se refiere a la cantidad de agua perdida a través de la evapotranspiración.

Para la obtención de los valores de la evaporación Real total del cultivo (césped) expresado como lamina (cm) se utilizará la Ecuación de Penman-Monteith En 1948, Penman combinó el balance energético con el método de la transferencia de masa y derivó una ecuación para calcular la evaporación de una superficie abierta de agua a partir de datos climáticos estándar de horas sol, temperatura, humedad atmosférica y velocidad de viento.

$$ET = K * F$$

ET = evapotranspiración real total del cultivo expresada como lámina (cm)

K = Coeficiente total de ajuste que depende del cultivo y de la ubicación de la zona de estudio.

Para calcular el valor de f se utiliza la siguiente ecuación:

$$f = \left[ \frac{T + 17.8}{21.8} \right] * P * Duracion\_mes \quad (1)$$

T es la temperatura promedio mensual (° C)

P es el porcentaje de horas luz en el día en relación con el total anual (%)

Una modificación a la ecuación de Blanney-Criddle la realizó Phelan que introdujo al procedimiento el uso de un coeficiente por temperatura:

$$K_t = 0.031144 * T + 0.2396 \quad (3)$$

T = temperatura media mensual en °C

Una vez determinado el valor de f y K<sub>t</sub> se procede a calcular el valor de la evapotranspiración de referencia (E<sub>To</sub>), ya que, hasta este paso, únicamente se han considerado aspectos climáticos.

$$E_{To} = f * K_t \quad (4)$$

Posteriormente se determinan los valores de los coeficientes de cultivo (K<sub>c</sub>)

se calcula una primera estimación de la evapotranspiración potencial (ET<sub>p'</sub>)

$$ET_{p'} = E_{To} * K_c \quad (5)$$

Para finalizar con el cálculo se determina un coeficiente de ajuste:

$$K' = \frac{ET_{p'}}{\sum_i^n f} \quad (6)$$

coeficiente global de cultivo (K<sub>G</sub>)

$$ETp = ETp' * \frac{K_g}{K'} \quad (7)$$

*TABLA II.4 Datos climatológicos de la zona del proyecto.*

| Mes        | T. Max<br>°C | T. Min<br>°C | Precipitación<br>mm | Evaporación<br>potencial<br>media mm | Humedad<br>relativa<br>promedio % | Velocidad<br>del viento<br>m/s |
|------------|--------------|--------------|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Enero      | 29.9         | 15.4         | 21.3                | 112.1                                | 66.8                              | 1.9                            |
| Febrero    | 29.6         | 14.8         | 6.4                 | 106.5                                | 65.8                              | 2.3                            |
| Marzo      | 30.3         | 15.4         | 2.6                 | 144.9                                | 62.8                              | 2.4                            |
| Abril      | 31.8         | 16.4         | 2.9                 | 171.2                                | 58.1                              | 2.6                            |
| Mayo       | 32.8         | 18.3         | 6.1                 | 191.3                                | 55.3                              | 3.1                            |
| Junio      | 34.5         | 22.1         | 98.1                | 181.2                                | 59.8                              | 3.5                            |
| Julio      | 34.5         | 21.7         | 230.2               | 166.2                                | 65.2                              | 3.2                            |
| Agosto     | 35.2         | 21.5         | 273.0               | 192.4                                | 70.1                              | 2.7                            |
| Septiembre | 34.9         | 21.3         | 282.3               | 190                                  | 72.9                              | 2.2                            |
| Octubre    | 35.1         | 21.5         | 85.7                | 168.4                                | 66.5                              | 1.9                            |
| Noviembre  | 33.3         | 18.4         | 23.3                | 137.7                                | 66.1                              | 1.8                            |
| Diciembre  | 31.7         | 17.1         | 24.8                | 130.1                                | 66.9                              | 1.7                            |
| Anual      |              |              | 1,056.7             | 1,892                                |                                   |                                |

*TABLA II.5 Porcentaje de horas luz o insolación en el día para cada mes del año en relación al número total en el año*

| Latitud<br>N | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 20 58        | 7.71 | 7.24 | 8.40 | 8.54 | 9.18 | 9.05 | 9.29 | 8.98 | 8.29  | 8.15 | 7.54 | 7.62 |

Coefficiente de cultivo (Kc)

para el césped. Se ha establecido los siguientes valores para Kc

| Mes        | Kc green y tees | Fairway y Rough |
|------------|-----------------|-----------------|
| Enero      | 0.96            | 0.52            |
| Febrero    | 0.94            | 0.68            |
| Marzo      | 0.99            | 0.87            |
| Abril      | 1.08            | 0.79            |
| Mayo       | 0.94            | 0.80            |
| Junio      | 1.01            | 0.81            |
| Julio      | 1.07            | 0.90            |
| Agosto     | 1.02            | 0.62            |
| Septiembre | 0.90            | 0.52            |
| Octubre    | 0.83            | 0.57            |
| Noviembre  | 0.77            | 0.55            |
| Diciembre  | 0.81            | 0.40            |

Brown y Kopec (2000), señalan que la altura del césped es un factor que impacta el valor de Kc, añadiendo que las hierbas cortadas a mayor altura consumen un poco más de agua debido a que interactúan más efectivamente con el viento y absorben mayor radiación solar como resultado del incremento en el área foliar. Lo anterior pudiera parecer en contradicción con el uso de coeficientes de cultivo menores para el fairway y el rough, ya que en los mismos el césped puede tener una altura mayor, sin embargo, al no necesitar un riego tan frecuente como los tee y green, la humedad del suelo (generalmente el suelo del lugar) se deja descender hasta un valor más bajo, elemento este que contribuye de modo decisivo en el valor del coeficiente de cultivo (Allen et al., 2006).

*Coficiente global de uso consultivo (Kg) para el césped = 0.75*

Para el cálculo de la evapotranspiración (ETp) se propone la integración de la información en la siguiente tabla:

TABLA II.6 Para las zonas de green y tees

| Mes   | Duración mes | T °C  | T+ 17.8/21.8 | P (%) | f (cm)   | Kt     | ETo      | Kc   | ETp'     | ETp      |
|-------|--------------|-------|--------------|-------|----------|--------|----------|------|----------|----------|
| Enero | 1            | 22.65 | 1.8555       | 7.71  | 14.3059  | 0.9452 | 13.5221  | 0.96 | 12.9812  | 7.9749   |
| Feb   | 1            | 22.2  | 1.8348       | 7.24  | 13.2844  | 0.9311 | 12.3703  | 0.94 | 11.6281  | 7.1437   |
| Mar   | 1            | 22.85 | 1.864        | 8.40  | 15.6633  | 0.9514 | 14.9026  | 0.99 | 14.7536  | 9.0638   |
| Abril | 1            | 24.1  | 1.9220       | 8.54  | 16.4140  | 0.9903 | 16.2559  | 1.08 | 17.5564  | 10.7857  |
| May   | 1            | 25.55 | 1.9885       | 9.18  | 18.2547  | 1.0355 | 18.9033  | 0.94 | 17.769   | 10.9163  |
| Jun   | 1            | 28.3  | 2.114        | 9.05  | 19.137   | 1.1211 | 21.4568  | 1.01 | 21.6714  | 13.3137  |
| Jul   | 1            | 28.1  | 2.1055       | 9.29  | 19.5601  | 1.1149 | 21.8085  | 1.07 | 23.3351  | 14.3357  |
| Agost | 1            | 28.35 | 2.11697      | 8.98  | 19.0104  | 1.1227 | 21.3436  | 1.02 | 21.7704  | 13.3745  |
| Sept  | 1            | 28.1  | 2.1055       | 8.29  | 17.4546  | 1.1149 | 19.4609  | 0.90 | 17.5148  | 10.7601  |
| Oct   | 1            | 28.3  | 2.1146       | 8.15  | 17.234   | 1.1211 | 19.3230  | 0.83 | 16.0381  | 9.8529   |
| Nov   | 1            | 25.85 | 2.0022       | 7.54  | 15.0972  | 1.0448 | 15.7747  | 0.77 | 12.1465  | 7.4621   |
| Dic   | 1            | 24.4  | 1.9357       | 7.62  | 14.7506  | 0.9997 | 14.7464  | 0.81 | 11.9445  | 7.3380   |
|       |              |       |              |       | 200.1680 |        | 209.8681 |      | 199.1098 | 122.3220 |

TABLA II.7 Para las zonas de Fairway y Rough.

| Mes   | Duración mes | T °C  | T+ 17.8/21.8 | P (%) | f (cm)   | Kt     | ETo      | Kc   | ETp'      | ETp      |
|-------|--------------|-------|--------------|-------|----------|--------|----------|------|-----------|----------|
| Enero | 1            | 22.65 | 1.8555       | 7.71  | 14.3059  | 0.9452 | 13.5221  | 0.52 | 7.031492  | 4.3197   |
| Feb   | 1            | 22.2  | 1.8348       | 7.24  | 13.2844  | 0.9311 | 12.3703  | 0.68 | 8.411804  | 5.1677   |
| Mar   | 1            | 22.85 | 1.864        | 8.40  | 15.6633  | 0.9514 | 14.9026  | 0.87 | 12.965262 | 7.9651   |
| Abril | 1            | 24.1  | 1.9220       | 8.54  | 16.4140  | 0.9903 | 16.2559  | 0.79 | 12.842161 | 7.8895   |
| May   | 1            | 25.55 | 1.9885       | 9.18  | 18.2547  | 1.0355 | 18.9033  | 0.80 | 15.12264  | 9.2905   |
| Jun   | 1            | 28.3  | 2.114        | 9.05  | 19.137   | 1.1211 | 21.4568  | 0.81 | 17.380008 | 10.6773  |
| Jul   | 1            | 28.1  | 2.1055       | 9.29  | 19.5601  | 1.1149 | 21.8085  | 0.90 | 19.62765  | 12.0581  |
| Agost | 1            | 28.35 | 2.11697      | 8.98  | 19.0104  | 1.1227 | 21.3436  | 0.62 | 13.233032 | 8.1296   |
| Sept  | 1            | 28.1  | 2.1055       | 8.29  | 17.4546  | 1.1149 | 19.4609  | 0.52 | 10.119668 | 6.2169   |
| Oct   | 1            | 28.3  | 2.1146       | 8.15  | 17.234   | 1.1211 | 19.3230  | 0.57 | 11.01411  | 6.7664   |
| Nov   | 1            | 25.85 | 2.0022       | 7.54  | 15.0972  | 1.0448 | 15.7747  | 0.55 | 8.676085  | 5.3301   |
| Dic   | 1            | 24.4  | 1.9357       | 7.62  | 14.7506  | 0.9997 | 14.7464  | 0.40 | 5.89856   | 3.6237   |
|       |              |       |              |       | 200.1680 |        | 209.8681 |      | 142.3224  | 87.43503 |

*TABLA II.8 Necesidades de agua de riego para las zonas de green y tees.*

| <b>Nombre</b> | <b>Zona</b> | <b>Superficie m2</b>       |
|---------------|-------------|----------------------------|
| Green         | Hoyos       | 5573.6488                  |
| Tees          | Salidas     | 4549.3636                  |
|               | Total       | 10123.0124<br>o 1.0123 has |

| <b>Mes</b> | <b>ETp</b> | <b>Necesidades agua m3/año</b> |
|------------|------------|--------------------------------|
| Enero      | 7.9749     | 8.07299127                     |
| Feb        | 7.1437     | 7.23156751                     |
| Mar        | 9.0638     | 9.17528474                     |
| Abril      | 10.7857    | 10.9183641                     |
| May        | 10.9163    | 11.0505705                     |
| Jun        | 13.3137    | 13.4774585                     |
| Jul        | 14.3357    | 14.5120291                     |
| Agost      | 13.3745    | 13.5390064                     |
| Sept       | 10.7601    | 10.8924492                     |
| Oct        | 9.8529     | 9.97409067                     |
| Nov        | 7.4621     | 7.55388383                     |
| Dic        | 7.3380     | 7.4282574                      |
|            |            | 123.8259532                    |

*TABLA II.9 Necesidades de agua Para las zonas de Fairway y Raugh.*

34

| <b>Nombre</b> | <b>Zona</b>         | <b>Superficie m2</b>        |
|---------------|---------------------|-----------------------------|
| Fairway       | Calles              | 5141.3899                   |
| Rough         | Alrededor de calles | 18084.563                   |
|               |                     | 23225.9529 m2<br>2.3225 has |

| <b>Mes</b> | <b>ETp</b> | <b>Necesidades agua m3/año</b> |
|------------|------------|--------------------------------|
| Enero      | 4.3197     | 10.0325033                     |
| Feb        | 5.1677     | 12.0019833                     |
| Mar        | 7.9651     | 18.4989448                     |
| Abril      | 7.8895     | 18.3233638                     |
| May        | 9.2905     | 21.5771863                     |
| Jun        | 10.6773    | 24.7980293                     |
| Jul        | 12.0581    | 28.0049373                     |
| Agost      | 8.1296     | 18.880996                      |
| Sept       | 6.2169     | 14.4387503                     |
| Oct        | 6.7664     | 15.714964                      |
| Nov        | 5.3301     | 12.3791573                     |
| Dic        | 3.6237     | 8.41604325                     |
| Total      | 87.43503   | 203.0668585                    |



*TABLA II.10 Necesidades de agua para las zonas de césped Mandarin Golf Club*

| <b>Zonas</b>     | <b>Superficie has</b> | <b>Consumo de agua m3/año</b>        |
|------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Green y Tees     | 1.0123                | 123.8259532                          |
| Fairway y Raugh. | 2.3225                | 203.0668585                          |
| Total            | 3.3348                | 326.8928117<br>326,892.81 litros/año |

Requerimientos de agua para la zona del lago. La superficie que ocupará el lago del proyecto Mandarin Golf Club es de 11,899.6449 m<sup>2</sup> (1.1899 has) y una profundidad promedio de 1.5 metros tendremos un volumen 17,849.46735 m<sup>3</sup> de agua (17,849,467.35 litros).

La perdida por evaporación será de multiplicar el valor de la evaporación de referencia (ET<sub>o</sub>) que es igual a 209.8681 por la superficie que ocupara el lago (1.1899 has) = 209.8681 x 1.1899 = 249.7220 m<sup>3</sup>/año.

El volumen requerido para el lago es de 17,849.46735 m<sup>3</sup> + 249.7220 = 18,099.1894 m<sup>3</sup>.

La cantidad de agua requerida por el proyecto Mandarin Golf Club es de 326.8928117 m<sup>3</sup> + 18,099.1894 m<sup>3</sup> = 18,426.0822 m<sup>3</sup>/año (18,426,082.2138 litros) por año.

Revisando la literatura Vogt (2009), estima el consumo promedio anual de un campo de golf en el suroeste de los Estados Unidos en 333 116 m<sup>3</sup> año<sup>-1</sup>, mientras que Mitchell (2004) para la Florida estima un consumo anual por campo de 503 459 m<sup>3</sup> anuales, valor este último muy similar al calculado para la región occidental de Cuba (campo de golf de Varadero de 525 840,7 m<sup>3</sup> año<sup>-1</sup> (con una lluvia aprovechable de 65%) por Herrera y Martínez (2013).

Ponte Vélez P. L,F, (2013) en la tesis doctoral Optimización del Riego de los Campos de Golf en Condiciones Mediterráneas de la Universidad de Córdoba en España establece lo siguiente: Aunque la mayoría de los campos de golf están concentrados a lo largo de la costa mediterránea donde el clima no varía mucho, existe una gran variabilidad en el consumo de agua de riego, fluctuando entre 2000 y 17000 m<sup>3</sup>/ha. Excluidas las Islas Canarias, los campos de golf presentan un consumo medio de 280440 m<sup>3</sup>, lo que implica una demanda media de agua de 8200 m<sup>3</sup>/ha por campo (Rodríguez Díaz et al., 2007). Esto es consistente con las estimaciones de Sanz-Magallón (2005) y Morell (2002), de 7563 y 8000 m<sup>3</sup>/ha, respectivamente.

Dentro del polígono del proyecto Mandarin Golf Club se encuentra construido y operando el pozo marcado con el número 4, el cual tiene las siguientes características:

|                          |                                |              |
|--------------------------|--------------------------------|--------------|
| Coordenadas de ubicación | X=466320.00                    | Y=2320617.00 |
| Título de concesión      | 08NAY110368/13EMDL10           |              |
| Volumen de consumo       | 102,492.00 m <sup>3</sup> /año |              |
| Gasto requerido          | 5 l/seg                        |              |
| Profundidad              | 70 metros                      |              |

|                             |           |  |
|-----------------------------|-----------|--|
| Diámetro máximo perforación | 40.640 cm |  |
| Diámetro máximo de ademe    | 25 cm     |  |
| Diámetro máximo de descarga | 15.40 cm  |  |

Tomando como referencia los datos obtenidos de consumo de agua basados en la Evaporación Real total del cultivo (césped) expresado como lamina (cm) de la Ecuación de Penman-Monteith, la cual arroja un volumen total de 18,426.0822 m<sup>3</sup>/año el Pozo 4 alcanza a surtir la cantidad de agua requerida.

Sin embargo, para el caso que se tome como base el consumo promedio anual de un campo de golf en el suroeste de los Estados Unidos en 333116 m<sup>3</sup> año-1 (campo de golf de 18 hoyos) se tiene un consumo de 185,064.44 m<sup>3</sup>/año (campo de golf de 10 hoyos), el volumen de este pozo no alcanza a surtir el volumen de agua requerido.

## II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto Mandarin Golf Club consiste en la construcción de un campo de golf de 10 hoyos par 3 con una longitud total máxima de 1,415 metros, un lago artificial con sus respectivos caminos para el tránsito de vehículos de jugadores y maquinaria de mantenimiento. Además, se dispone de un campo de prácticas con Putting-Green y Bunker de prácticas y una zona de vivero de reposición de césped para los greens.

36

En la siguiente tabla se presentan las características del proyecto Mandarin Golf Club, tomados del Master Plan “The Horseshoe short Course” Mandarin Riviera Nayarit. México elaborado por la firma Greg Norman Golf Course Design en febrero del 2024.

*TABLA II.11 Características generales del proyecto Mandrina Golf Club en la Riviera Nayarita.*

| Hoyo  | Par | Longitud (m) | Curso                       | Nombre del hoyo    |
|-------|-----|--------------|-----------------------------|--------------------|
| 1     | 3   | 173          | Pasatiempo # 1              | Barranca           |
| 2     | 3   | 153          | Pine Valley # 10            | The Devil's A hole |
| 3     | 3   | 116          | TPC San Antonio # 16        | Rivera/Horse shoe  |
| 4     | 3   | 163          | Shinnecock Hills # 7        | The Redan          |
| 5     | 3   | 115          | Country Club of Buffalo # 6 | The Pulpit         |
| 6     | 3   | 107          | Pebble Beach # 7            | Little Gem         |
| 7     | 3   | 142          | Augusta National # 12       | Golden Gem         |
| 8     | 3   | 165          | Royal Melbourne # 5         | Amphitheater       |
| 9     | 3   | 141          | Royal St. George # 6        | The Maiden         |
| 10    | 3   | 139          | TPC Sawgrass # 17           | The Island Green   |
| Total | 30  | 1,415        |                             |                    |



FIGURA II.7. Plan maestro del proyecto Mandarin Golf Club

Cada hoyo se compone de tees de salida, fairway o calles, roughs u obstáculos y greens. Los tees son la zona de inicio del juego. Se trata de plataformas elevadas entre las que se da el primer golpe. Los fairways son bandas de pradera con hierba corta que señalan la mejor situación para la caída de la bola y la continuación del juego. Estas zonas pueden contener obstáculos tales como bunkers de arena o hierba, árboles, etc. Los rough son las zonas que separan entre sí las distintas calles marcando, en general, los límites de las mismas. En estas zonas son frecuentes los obstáculos tales como árboles, arbustos, lagos, etc. La zona de Green es aquella en la que se localizan los agujeros y donde finaliza el juego. Estas zonas se encuentran revestidas de un tipo especial de césped susceptible de ser cortado a pocos milímetros. También se encuentra rodeado por una zona de transición denominada antegreen. Además, el campo de golf incluye un lago cuya principal misión es la estratégica para el juego y la dotación de zonas húmedas que permitan el cobijo de aves y reptiles.

Por su parte, no se prevé la construcción de ninguna edificación, tales como casa club, restaurante o tiendas, ya que se utilizará la casa club del hípico vecino del mismo proyecto “Mandarina”.

Con lo que respecta a las elevaciones de los diferentes elementos que presenta el proyecto Mandarin Golf Club, tenemos que la máxima elevación será de 6.448 metros, la mínima elevación será de -6.750 y la elevación promedio de 0.543 metros.

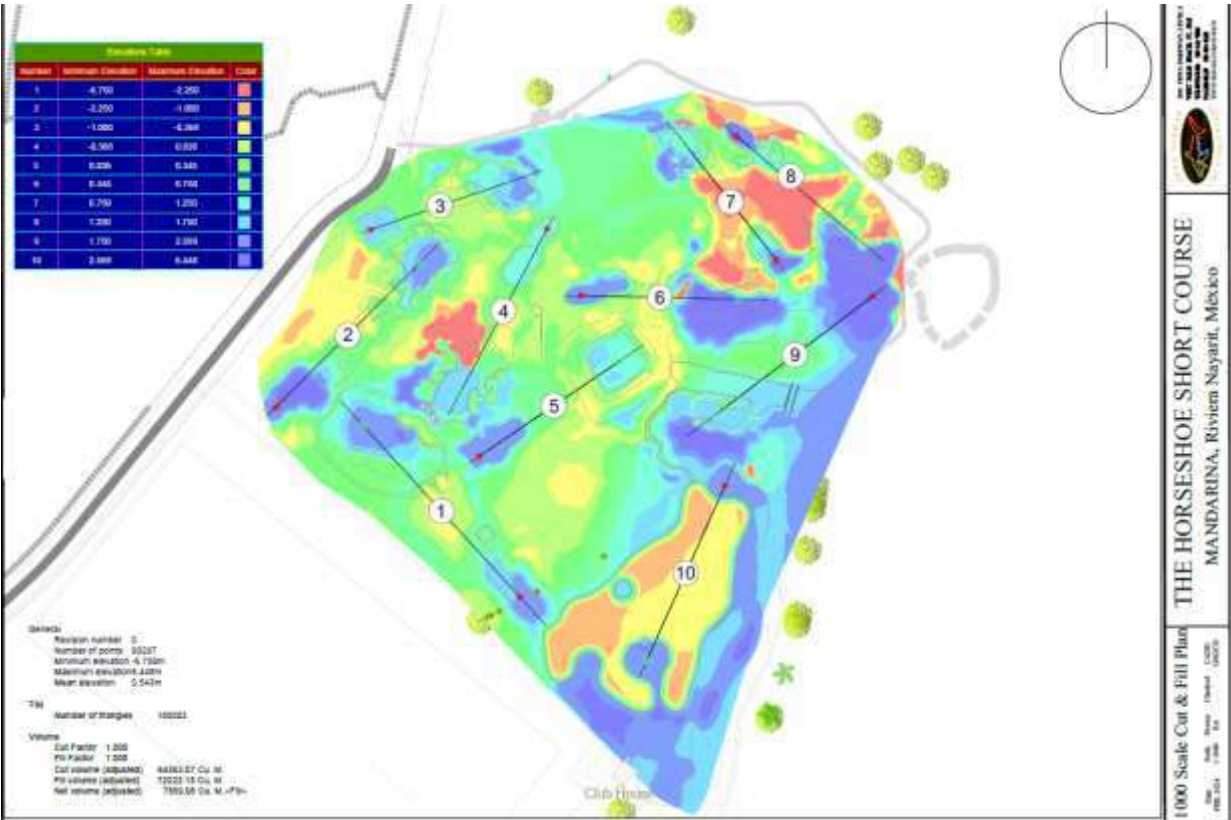


FIGURA II. 8 Plano de elevaciones del proyecto Mandarin Golf Club

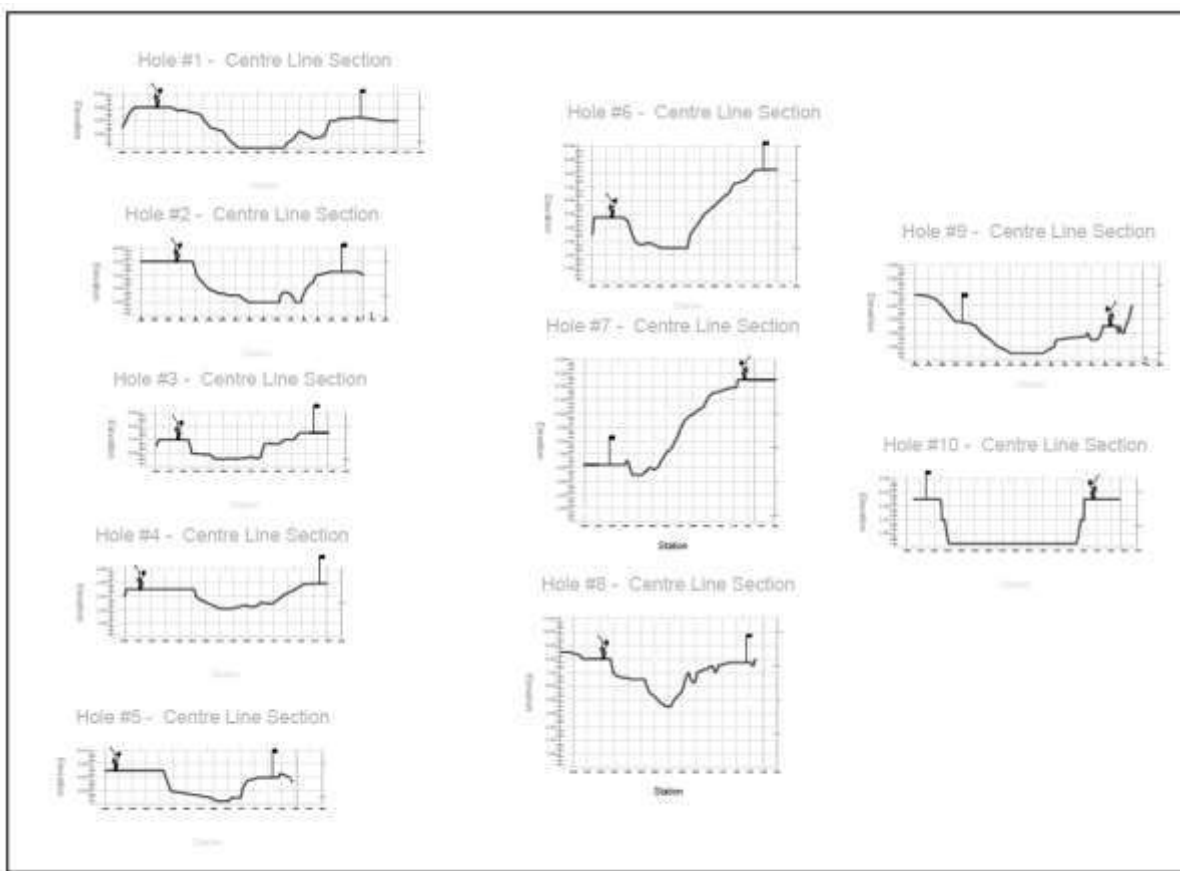


*FIGURA II.9 Perfiles de los hoyos del campo de Golf*

### ***Clasificación de los campos de golf por su tamaño o dimensiones***

En función de las distancias y del número de hoyos de un campo, podemos establecer la siguiente clasificación:

#### ***Campos de golf de 18 hoyos (estándar)***

Son los campos de golf tradicionales o campos de medidas estándar, (Regulation Course). Un recorrido estándar de 18 hoyos se compone normalmente de 4 hoyos par 3, 4 hoyos par 5 y 10 hoyos par 4. El par del campo suele ser 72, aunque puede variar un poco (70, 71, 73) en función de la distancia o dificultad.

La suma de las distancias de todos los hoyos de un recorrido estándar es alrededor 6.000 m. con variaciones dependiendo del lugar de salida en cada hoyo (hombres, mujeres, niños).

La mayoría de campos de golf son de este tipo y en ellos se desarrollan competiciones, tanto de nivel aficionado, como de nivel profesional en los campos de golf más preparados.

### *Campos de golf de 9 hoyos (estándar)*

Se trata de un recorrido de 9 hoyos de medidas estándar (Regulation Course). Por lo tanto, suele tener 2 hoyos par 3, 2 hoyos par 5 y 5 hoyos par 4. El par del recorrido es 36, aunque al igual que un campo estándar de 18 hoyos, puede variar un poco en función de la distancia o dificultad de los hoyos.

La distancia total de juego de un recorrido de 9 hoyos es aproximadamente de unos 3.000 m. Es frecuente que estos campos se amplíen a 18 hoyos estándar al cabo de un tiempo, cuando llegan a obtener un número de usuarios elevado.

### *Campos de golf executive*

Los campos executive son campos de 9 o 18 hoyos más cortos que un campo estándar. Estos campos están diseñados con hoyos par 4 cortos (por ejemplo de 250 m), hoyos par 3 y algún hoyo par 5 corto. El par en un campo executive de 9 hoyos puede ser alrededor de 33 y en 18 hoyos de 66.

Un recorrido executive puede tener, por ejemplo, unos 2.100 m. en 9 hoyos y unos 4.200 m. en los 18 hoyos. Estos metros pueden variar en función de las características del campo.

### *Campos de pitch and putt*

El pitch and putt es un deporte derivado del golf que posee una federación internacional propia que lo rige. Son campos de hoyos par 3 cortos cuyo recorrido de 18 hoyos no puede superar los 1.200 m.

Existen campos de pitch and putt de 9 y de 18 hoyos. El par de 9 hoyos es 27 y de 18 hoyos es 54, de forma invariable.

Diferentes federaciones nacionales o regionales de pitch and putt, respetando las distancias de la Federación Internacional de Pitch and Putt, también promueven el juego y las competiciones con distancias un poco mayores, de hasta 1.600 m. los 18 hoyos.

### *Campos de golf par 3*

Se trata de campos de golf compuestos exclusivamente de hoyos par 3. Las distancias de estos hoyos se asemejan a los hoyos par 3 que se encuentran en los campos de golf estándar (Regulation Course).

La distancia máxima de un hoyo par 3 es de 225 metros, aunque lo habitual es que un campo de golf de hoyos par 3 contemple distancias variadas. El par de un recorrido de 9 hoyos es 27 y de un recorrido de 18 hoyos es 54, de forma invariable.

Para el caso del proyecto que nos ocupa, este entra en esta clasificación, ya que es un campo de golf par 3 y donde la distancia promedio es de 141.5 metros.

### ***Características de las variedades de césped utilizadas en los campos de golf.***

Las especies que se utilizan como céspedes deportivos se incluyen dentro de la familia botánica de las gramíneas (Familia Poaceae). Es una familia sumamente amplia, con 650 géneros y más de 9000 especies que se reparten por todos los ecosistemas del planeta (García-Verdugo Rodríguez & Monje Jiménez, 1997). A pesar de esta amplia variedad, tan sólo aproximadamente una veintena son capaces de tolerar las condiciones que impone el uso deportivo y de responder a las necesidades que exigen estos céspedes. En conformidad con Gibeault (1973), cada especie de césped tiene ciertos requerimientos ambientales para su adecuado crecimiento y desarrollo.

Las especies destinadas a formar céspedes en campos de golf deben poseer alta densidad de hojas y tallos muy finos, ser preferiblemente estoloníferas y rizomatosas, con un sistema radicular fuerte que posibilite un buen anclaje al suelo, poseer gran capacidad de rebrote, ser resistentes al pisoteo, a la invasión por otras especies y a los cortes bajos y frecuentes, lo cual permitirá conseguir un césped denso y un cubrimiento casi perfecto de la superficie, además deben ser especies que se adapten al clima y a las condiciones impuestas por el suelo, de forma tal que resistan a las prácticas de manejo (Hernández et al., 2007). Hurdzan (1996) mencionó también que deben tener un color verde intenso y ser resistentes a las plagas y enfermedades.

#### *Especies de estación cálida*

Turgeon (1996) define un césped de estación cálida como una especie adaptada a temperaturas cálidas (27 a 35 °C) durante la estación de crecimiento; incluye especies de las subfamilias Eragrostoideae y Panicoideae de la familia Poaceae (Gramineae).

Los céspedes de estación cálida se encuentran ampliamente distribuidos en todos los climas cálidos húmedos, cálidos subhúmedos y cálidos semiáridos, además se utilizan en diversos grados en las zonas de transición (Beard, 1973). Por el contrario, no soportan bien los climas con las heladas largas e intensas, ya que, pese a que muchas especies no llegan a morir, sino que sus raíces siguen vivas y permanecen en letargo, sus hojas se vuelven marrones. En las plantas de la subfamilia Eragrostoideae, la fijación de carbono, en la fotosíntesis, se produce principalmente a través de la vía C4 (Turgeon, 1996).

Los céspedes de estación cálida presentan varias ventajas. Permiten una reducción en el consumo de agua (Biran et al., 1981; Kneebone & Pepper, 1982; Kim & Beard, 1988; Kenna & Horst, 1993), presentan una mayor resistencia a la sequía (Beard, 1989; Dudeck et al., 1993; Marcum et al., 1995), toleran mayores concentraciones de salinidad del agua y suelo (Francois, 1988) y presentan excelentes propiedades de recuperación gracias a la abundancia de estolones y rizomas (Volterrani et al., 1997).

Entre los céspedes de estación cálida, se destaca la especie *Cynodon*, que según Beard (1973) es un miembro de la subfamilia Eragrostoideae y tiene sus orígenes centrados alrededor del Océano Índico, que van desde el este de África a las Indias Orientales.

Caracterizase por una superior resistencia a la sequía y evitar la deshidratación, lo cual está relacionado con su extenso y profundo sistema radicular (Beard, 1989; Beard & Sifers, 1997a).

#### *Agrostis stolonifera* (Agrostis)

*Agrostis stolonifera* es una gramínea perenne de estación fría ampliamente utilizada como césped en los campos de golf en las zonas de transición y en las zonas climáticas frescas, y es sensible a las altas temperaturas (DiPaola, 1992; Huang & Gao, 2000; Liu & Huang, 2002). La textura fina de la hoja y las consistentes características de deslizamiento de la bola hacen de este césped la primera superficie en greens de campos de golf (Hutto et al., 2006). Jordan et al. (2003) señaló que cuando es mantenida adecuadamente, proporciona una superficie de césped de alta calidad para greens de campos de golf.

#### *Cynodon dactylon* (Bermuda)

*Cynodon dactylon*, una planta perenne de larga duración (Burton et al., 1954), es la especie de estación cálida más ampliamente utilizada para céspedes de campos de golf, ya sea la especie en si o el híbrido *C. dactylon* (L.) Pers. x *C. transvaalensis* Burt- Davy, en las zonas tropicales, subtropicales y de transición del mundo (Beard, 1973; Etemadi et al., 2005; Richardson et al., 2007), donde crece mejor bajo períodos prolongados de altas temperaturas (Youngner et al., 1972), pero con mala tolerancia a bajas temperaturas (Burton et al., 1954). Su crecimiento lateral se lleva a cabo tanto por estolones como por rizomas (Turgeon, 1996). Aunque limitada a las regiones climáticas más cálidas, probablemente posee las mejores características generales de césped para uso en fairways (Beard, 1982).

#### *Festuca arundinacea* (Festuca alta)

La *Festuca arundinacea* tiene una mejor resistencia a la sequía (Sheffer et al., 1987; Carrow, 1996; Huang & Fry, 1998; Huang et al., 1998) y tolerancia al calor que otros céspedes de estación fría de uso común (Beard, 1973). No obstante, la combinación del estrés térmico e hídrico pueden ser más perjudiciales para la *Festuca arundinacea* que cualquiera estrés por sí solo (Jiang & Huang, 2001; Jiang & Huang, 2001a). Sin embargo, bajo condiciones de suelo bien regado, tiene una tasa de ET superior comparada con la mayoría de los céspedes de estación fría (Fry & Huang, 2004). En otras palabras, a pesar de que la *Festuca arundinacea* sea tolerante a la sequía, tiene una alta capacidad de consumir agua (Watschke & Schmidt, 1992). Dentro de la especie *Festuca arundinacea*, los cultivares también varían en resistencia a la sequía (White et al., 1993; Carrow, 1996). Tanto intra como interespecíficas variaciones de resistencia a la sequía de los céspedes se han atribuido principalmente a las diferencias en la densidad total de raíces y su profundidad (Youngner et al., 1981; Beard, 1989; White et al., 1993; Marcum et al., 1995; Carrow, 1996a; Huang & Fry, 1998). Carrow (1996), Huang & Fry (1998), Huang et al. (1998) y Fu et al. (2007) demostraron que la *Festuca arundinacea* tiene un extenso y profundo sistema radicular.



Experimentos realizados por Stoneman et al. (1994) han mostrado que el desarrollo de un extenso sistema radicular es beneficioso para la absorción de agua, pero requiere una gran cantidad de inversión en carbono, y que en condiciones de estrés hídrico, la tasa de fotosíntesis con frecuencia es limitada.

*Lolium perenne* (Raygrass)

*Lolium perenne* es generalmente considerada como una planta perenne de vida corta, sin embargo, puede persistir indefinidamente si no se somete a un estrés extremo de altas o bajas temperaturas, o sequía. Forma un césped de textura media, de buena densidad y uniformidad (Beard, 1973) y es especialmente popular en céspedes cortados más alto, tal como fairways (Schmidt & Shoulders, 1977) y tees. Esta especie ha sido mejorada considerablemente a través de técnicas tradicionales de reproducción para características tales como color, densidad, calidad de corte y resistencia a enfermedades (Richardson et al., 2007).

II.2.1 Programa de trabajo

La construcción del proyecto Mandarin Golf Club se pretende ejecutar en un lapso de 12 meses, contados a partir de la expedición de la autorización en materia de impacto ambiental y la licencia de construcción que emite el municipio de Compostela, Nayarit.

|                                    | MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 43 |
|------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| Actividad                          | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |    |
|                                    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Instalaciones temporales           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Excavación en zona de lago         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Conformación y moldeo              |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Instalación del sistema de riego   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Desarrollo de greens               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Desarrollo de mesas de salida      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Desarrollo de trampas de arena     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Obra civil (muros y puentes)       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Moldeo fino y terminaciones        |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Siembra de hoyos                   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Crecimiento y maduración de pastos |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Jardinería exterior                |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |

II.2.2 Representación gráfica local

El proyecto **Mandarina Golf Club** se pretende desarrollar en parte de los lotes denominados AR-1 y H-3/R-18 del proyecto denominado “Mandarina”, ubicado a 2 km aproximadamente de la carretera Federal México 200, dirección oeste, entre los poblados de Lo de Marcos. El Monteón y Villa Morelos, en el estado de Nayarit.

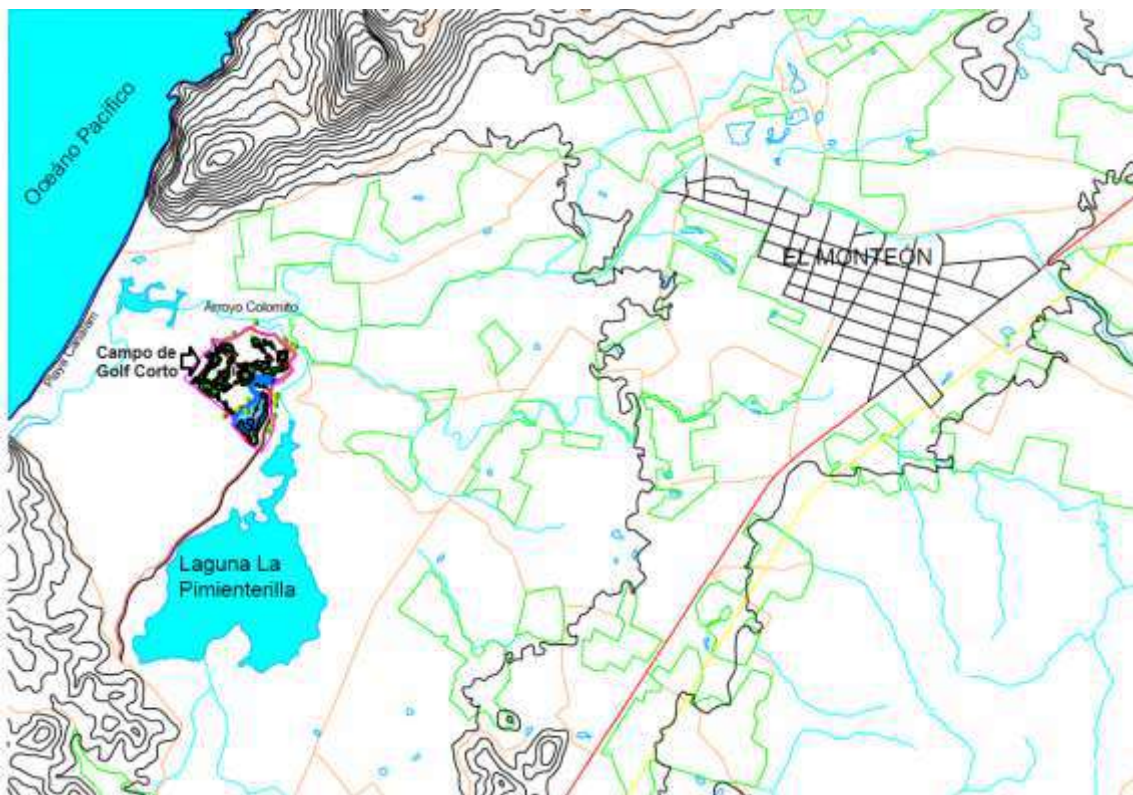


*FIGURA II.10. Ubicación del proyecto “Mandarina Golf Club” con respecto a la Laguna La Pimienterilla, La Playa Canalám y el poblado del Monteón, Fuente: datos vectoriales de la carta topográfica F13C59a.*

### **II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción**

Como etapa de preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

- Delimitación de las zonas de restricción arqueológica, con elementos visibles tales como cintas plásticas de colores llamativos.
- Instalación de oficina de obra
- Instalación de sanitarios portátiles.

Como parte de las actividades de los trabajos preliminares autorizados en los lotes marcados como H1-R1 y R18 particularmente en el polígono donde se pretende construir el Campo de Golf se ha construido el pozo profundo denominado “pozo 4”, además se desarrollaron los siguientes trabajos preliminares: Desmonte, Despalme, Nivelación

La presente manifestación de Impacto Ambiental comprende a partir del terreno nivelado de parte de los lotes H1-R1 y R18 en una superficie de 12.39 hectáreas dentro de los cuales existen dos montículos de restricción arqueológica los cuales permaneces intactos y serán conservados tal cual.

Se conservaron además arboles como mataizas, higueras, guamúchil, palmas de coquito de aceite, manzanillas y palo mulato, los cuales seguirán conservándose en la construcción del campo de golf.

*Premisa:*

La construcción de Campos de Golf es una tarea altamente técnica y especializada. Las decisiones tomadas durante esta fase duraran por siempre, por lo que es imprescindible que el trabajo esté correctamente realizado desde el primer día.

Durante el proceso, nuestro objetivo apunta a la elaboración de un trabajo de precisión y alta calidad, preservando tanto la flora como la fauna autóctona, reduciendo de este modo al mínimo, el impacto medioambiental. Para la realización de los trabajos, el procedimiento constructivo habrá de realizarse en apego a los más altos estándares de calidad para construcciones de Campos de Golf y en las recomendaciones y requerimientos de la firma de diseño Liti.

El Diseñador, Greg Norman y su equipo, Greg Norman Golf Course Design (GNGCD) son reconocidos mundialmente por su filosofía de diseño “El menor disturbio” creando campos de golf memorables y en armonía con la naturaleza, respetando al máximo la naturaleza y el entorno donde se ubican sus proyectos.

**Descripción de la logística de los trabajos de construcción:**

45

*Limpieza del área de trabajo y movimientos de suelo*

Protección de las zonas naturales alrededor del área de trabajo, realizar los trabajos de limpieza del sitio a modo de no alterar las áreas naturales aledañas.

***Replanteo***

Antes del inicio de las obras propiamente dichas, se efectuará un replanteo del terreno de juego para situarlo de acuerdo con el plano de emplazamiento y las mediciones deseadas.

Para ello, se utilizarán aparatos de precisión apropiados para el caso, marcándose los vértices del campo, así como sus puntos principales y todas aquellas referencias que puedan servir de apoyo, en caso de que se perdieran las cotas puntuales. Igualmente se levantará un plano de cotas y niveles iniciales antes de proceder a la excavación, para poder ubicar ésta exactamente una vez ejecutada.

Se marcará una cota de referencia en un punto que no sufra variación durante toda la obra para que pueda servir de apoyo. Todos los puntos que se definan durante el replanteo o en posteriores comprobaciones, se señalarán mediante estacas de madera, las cuales deberán quedar bien visibles, para lo cual se pintarán de un color que destaque.

### ***Moldeo y conformación del suelo***

Realizar esta actividad con moldeadores “Shapers” calificados, los cuales se encargan de plasma la intención del diseñador en el campo, su creatividad y experiencia se reflejan en los movimientos estéticos de las formas del campo de golf, además de optimizar el tiempo en la realización de estas tareas, y su experiencia en el cuidado de las zonas naturales, completando el trabajo en tiempo, forma y calidad.

Para realizar correctamente los trabajos de moldeo y conformación del suelo, se necesita maquinaria y equipo especializado, (Bulldozer D5, D4, 650 JD ó su equivalente)

### ***Drenaje***

Un equipo especializado en la instalación de drenajes de golf realizará esta actividad para asegurar que no habrá encharcamientos futuros debido a la reconformación del suelo originados por los trabajos de moldeo y movimiento de suelos.

Los materiales a utilizar son:

- Tuberías perforadas de 4”
- Tuberías sólidas de 4”
- Tuberías sólidas de 6”
- Tuberías sólidas de 8”
- Tuberías sólidas de 12”
- Rejillas y registros pluviales

46

### ***Green***

#### **A) Características:**

Normalmente se diseñan y construyen ligeramente elevados para evitar problemas de encharcamientos de acuerdo a la intención de diseño las elevaciones pueden variar.

Normalmente se diseñan con un mínimo de 4 a 7 posiciones de bandera y presentar diferentes contornos bien integrados.

Los greens varían en tamaño, superficie y moldeo de hoyo a hoyo en función de la estrategia y dificultad de juego, así como según la intención de diseño.

En general:

- Las pendientes dentro de la superficie del Green se construirán de acuerdo a las indicaciones del diseñador y varían entre 2% a 4% variando de 4% al 20% en las zonas intermedias, incluso se llegan a formar lomas, depresiones.

#### **B) Material utilizado:**

- Tubería perforada Ø 110 mm dentro del Green.
- Tubería sólida Ø 110 mm fuera del Green.

- Gravilla.
- Arena: Cumpliendo especificaciones USGA.
- Lámina de HDPE: 1,5 mm en el contorno perimetral en 1 mm de anchura

### ***Bunkers***

Características generales:

Según las instrucciones del diseñador, las formas de los bunkers (Trampas de arena) serán de acuerdo a las condiciones de cada hoyo y su entorno, además seguirán una intención estratégica que interviene directamente en la jugabilidad de cada hoyo.

La forma de cada bunker se considerará aprobada una vez que el diseñador así lo indique.

En suelo arcilloso, asilar con geotextil para evitar la subida de la arcilla y su mezcla con la grava

B) Material utilizado:

- Tubería perforada Ø 110 mm dentro del Bunker.
- Tubería sólida Ø 110 mm fuera del Bunker.
- Gravilla.
- Arena: Cumpliendo especificaciones USGA.

### ***Tees***

47

A) Características:

Normalmente se diseñan y construyen ligeramente elevados para evitar problemas de encharcamientos de acuerdo a la intención de diseño las elevaciones pueden variar.

B) Material utilizado:

- Tubería perforada Ø 110 mm dentro del Green.
- Tubería sólida Ø 110 mm fuera del Green.
- Gravilla.
- Arena: Cumpliendo especificaciones USGA.

### ***Sistema de irrigación a utilizar para el campo de golf***

El sistema de irrigación para este proyecto, será automatizado con componentes que permiten hacer un eficiente uso del agua, el sistema de riego es capaz de atender de manera integral y sensible las necesidades de riego del proyecto, distribuyendo eficazmente el agua de acuerdo a las necesidades de cada área del campo de golf, tomando en consideración la variedad de especies, tanto de pastos como de otras plantaciones y sus diferentes requerimientos de agua.

Los materiales a utilizar son:

- Tuberías de PVC

- Conexiones y acoplamientos para cementar
- Aspersores Marca Toro
- Válvulas eléctricas y manuales
- Cajas de Válvulas, etc.

### ***Siembra de pastos***

#### *Preparar la cama de sembrado:*

El objetivo es preparar una cama de siembra que esté con una humedad y finura óptimas. Una vez que se haya realizado la fumigación (si procede) debe evitarse la contaminación de la superficie con suelo no tratado. Son numerosas las herramientas y técnicas diferentes que se emplean para esta preparación final, y que incluyen numerosos pases de rastrillo manual, pases de estera flexibles de metal o tabloncillos flotantes en pases en forma de bucle. Una inadecuada preparación final puede llevarnos a la necesidad de constantes recebos e incluso a retrasar la apertura del campo.

#### *Limpieza:*

El suelo debe quedar totalmente desprovisto de piedras, malas hierbas y elementos extraños, de modo que quede una superficie lo más uniforme.

#### *Fertilización:*

Incorporación de ciertos fertilizantes de fondo equilibrados, preferentemente de liberación lenta, en los primeros 7,5-10 cm., antes de la plantación en las cantidades adecuadas es necesaria en la mayoría de los casos, para enriquecer y que la futura planta tenga a su disposición alimentos. El uso de Nitrógeno no es recomendable en el abonado de fondo ya que es muy móvil y para cuando la planta comience a desarrollarse el Nitrógeno que aportásemos en un principio ya no estaría disponible.

#### *Nivelación:*

Afinar la superficie hasta la aprobación del diseñador, antes de instalar los rizomas o la semilla de la especie a sembrar, esta actividad puede realizarse manualmente con rastrillos o con un sand pro.

#### *Sembrado:*

Colocar los rizomas o semillar en la superficie, pasar una rastra de arado para que se entierren en la capa de siembra y regar abundantemente de acuerdo a las características del terreno y características climáticas.

## II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

El campo de golf requiere de mantenimiento y dicho mantenimiento requiere de labores similares a las prácticas agrícolas, puesto que el césped es un cultivo más, un campo de golf el objetivo está orientado al logro óptimo para el juego.

Dentro del mantenimiento se pueden diferenciar dos áreas según la parte del juego a tratar; una de ellas y la más exigente está enfocada a la superficie del césped, el resto del campo demanda menor atención.

El mantenimiento del campo de golf demanda una atención diaria. En este caso se lleva a cabo un mantenimiento moderado, realizando labores que se centran sobre todo en las superficies de césped.

Cada zona del hoyo tiene una intensidad de juego diferente lo que condiciona su mantenimiento y la maquinaria que va a emplear. El green es la zona del hoyo que presenta mayor intensidad de juego y por ello requiere un alto grado de mantenimiento y cuidado, en el caso opuesto se encuentra el rough, en el que se realizan labores mínimas debido a su menor interferencia con el juego.

Se describen a continuación las labores de mantenimiento que se tendrán que realizar en el proyecto Mandarina Golf Club.

### *Siega*

49

Consiste en el corte en altura adecuada del césped, se realiza para mantener la uniformidad y la densidad de la cubierta vegetal, evitando la tendencia natural de la planta al espigado y manteniendo las hojas y tallos a una altura compatible con las exigencias estéticas y las necesidades del juego.

Esta actividad se realiza siguiendo determinadas pautas que garantizan una buena calidad de la misma como:

- No cortar más de un tercio de la longitud de la planta en cada corte.
- Alternar el sentido y la dirección del corte, así se evitan deformaciones y encamados.
- Bajar progresivamente la altura del corte.
- Procurar no segar con las plantas mojadas.
- Evitar velocidad de avance excesiva.

Dicha frecuencia viene determinada por varios factores como la velocidad de crecimiento y épocas de máximo crecimiento de las variedades de césped, riego y fertilización, factores climáticos, entre otros. Dependiendo de la zona a segar y de la precisión de corte que se requiera se emplean segadoras rotativas y helicoidales, pudiendo ser tripletas o quintuples según el número de cabezales de corte.

La siega de las diferentes partes del campo se realiza con las siguientes frecuencias, duración y maquinaria:

Green: Al ser una de las zonas más importantes del campo es preciso mantener una altura de corte óptima para proporcionar las mejores condiciones para que se desarrolle el juego, en invierno se realiza una vez por semana, en primavera y verano tres veces a la semana y en otoño dos veces por semana. Generalmente se utiliza una segadora tripleta.

Tee: la siega se realiza una vez por semana en invierno y el resto del año dos veces por semana, la maquinaria que se utiliza es la segadora tripleta.

Calle: la frecuencia de siega es similar al de los tees y se realiza con una segadora quintuple.

Rough: en esta zona la siega se realiza una vez por semana durante todo el año con una segadora rotativa.

La altura de corte también depende de la zona de juego y de la especie implantada, generalmente se utilizan las siguientes alturas de corte:

- Green: 3 mm
- Tee: 16-18 mm
- Calle: 20 mm
- Rough: 50 mm

#### *Riego.*

La necesidad hídrica de un césped ornamental viene marcada por las condiciones meteorológicas (temperatura, velocidad del viento y humedad relativa y duración y intensidad de la radiación solar) y la capacidad de transpiración de la propia planta.

50

#### *Criterios para el diseño de un sistema de irrigación*

Para el diseño de un sistema de riego en un campo de golf deberemos tener en cuenta estas particularidades:

- Necesidades de agua en un período
- Capacidad de almacenamiento de agua del substrato
- Necesidades de lixiviación
- Pérdidas
- Aportaciones naturales: lluvia
- Recuperación de los lixiviados o escorrentías

#### *Programación del riego*

- Capacidad de campo y tensión máxima a la que podemos someter el cultivo con merma asumible del rendimiento ornamental.
- Caracterización del suelo y capacidad (agua útil)
- Profundidad de radicación: Dependiente de las condiciones edáficas (aireación, textura y estructura), del manejo del cultivo (a mayor frecuencia de riego, se



establecerá una radicación superficial), y está asimismo limitada por las características particulares de cada especie.

La distribución del agua en el campo se realiza a través de una red primaria de la cual se derivan redes secundarias alimentadas por electroválvulas que dan servicio a aspersores. El espaciamiento entre aspersores debe idealmente equivaler a su alcance para obtener la mejor cobertura.

### *Fertilización.*

La fertilización es una labor de gran importancia dentro del mantenimiento, ya que es uno de los principales factores que hacen que los tapices presenten las características específicas de la propia especie y exigidas por las necesidades del juego.

El programa de abonado que se realiza es muy minucioso y diferente en cada zona del juego, puesto que se desarrolla basándose en la especie implantada, las condicionantes agronómicas y climáticas, y en los análisis de suelo, foliares y de agua de riego.

La fertilización se realiza mediante abonos líquidos y sólidos, con aplicaciones foliares y a suelo, estableciendo un abonado equilibrado que atienda tres macronutrientes básicos: N = Nitrógeno, P = fósforo y K = potasio; a elementos secundarios (Mg = magnesio, Ca = Calcio y S = azufre) y a micronutrientes (Fe = hierro, Zn = zinc, Mn = manganeso entre otros).

Se presentan a continuación las principales características de los nutrientes en el campo de golf.

51

### *Nitrógeno*

Debido a su importancia como factor limitante del metabolismo y la síntesis proteica, es un elemento responsable del color, tasa de crecimiento y, por tanto, de regeneración del césped. Su falta se traduce en amarilleamiento, ralentización del crecimiento, enraizamiento y ahijamiento. Su exceso conlleva dramáticas consecuencias en el cultivo del césped, como son la formación del fieltro (Thatch), crecimiento excesivo, debilitamiento, mayor sensibilidad a alteraciones fisiológicas y patológicas y deficiencia en la disposición de otros nutrientes.

La alta solubilidad que tiene el nitrógeno, muy especialmente el nítrico, favorece tanto la lixiviación en profundidad como la rápida disposición del mismo al cultivo cuando se realizan abonados, lo que lo convierte en un elemento de difícil manejo en este cultivo particular de poca profundidad radicular y ciclos de riego frecuentes. También se ha constatado la circulación de Nitrógeno disuelto en aguas de escorrentía superficial.

### *Fósforo*

El fósforo está relacionado con el desarrollo radicular, y es muy conocida su baja solubilidad en la solución del suelo, y la tendencia a la inmovilidad, que se incrementa con el nivel pH.

Tradicionalmente ha formado parte de los abonados de fondo, que en un cultivo de tan largo ciclo dejan de tener sentido por la inmovilización ya citada.

La baja movilidad del fósforo en el suelo y su tendencia a la inmovilización dificultan la disposición de este elemento en profundidad cuando se distribuye superficialmente en forma sólida. Se han probado sistemas de puesta a disposición mediante la localización profunda a través de orificios de aireación.

La aplicación inicial de grandes cantidades de fósforo no es suficiente para garantizar los niveles de disponibilidad que exige el césped, y son necesarias aplicaciones frecuentes de P si se quiere mantener un nivel nutricional suficiente. Niveles altos de pH pueden incrementar la necesidad de fertilizar con este elemento para compensar las pérdidas por inmovilización.

#### *Potasio*

El potasio, que junto con los dos anteriores forma la familia de macronutrientes “NPK” de mayor consumo por la planta, actúa a muchos niveles en el metabolismo vegetal (síntesis de carbohidratos, síntesis proteica y de los aminoácidos, reducción de los nitratos, procesos respiratorios...) y su carencia provoca debilitamiento en el cultivo a muchos niveles: fisiopatías (frío, calor, agresión mecánica), sensibilidad a las enfermedades, y ralentización del crecimiento.

Sobre la aplicación de los fertilizantes en los diferentes componentes del campo de golf, en los greens, la aplicación es del orden de cada 15 días durante la temporada de crecimiento. Tees y calles se realizan aplicaciones mensuales.

52

#### *Tratamientos fitosanitarios.*

La aplicación de agroquímicos para evitar o tratar enfermedades, plagas, patógenos, etc., se le conoce como tratamiento fitosanitario. En caso de aparición de algún hongo se valora su condición de plaga y en función del posible daño que pudiera ocasionar se trata con las materias activas y aprobadas para su empleo en campo de golf.

#### *Escarificado*

Se trata de una labor superficial consiste en una siega en la que las cuchillas cortan en vertical con el fin de eliminar el colchón o thatch que es una capa superficial impermeable que evita que penetren el agua y el abonado, entre otros. Esta labor se lleva a cabo solamente en los greens

#### *Pinchado o aireación.*

Consiste en la perforación del terreno con pinchos huecos o macizos para generar poros y así conseguir la descompactación del mismo y provocar oxigenación de las raíces con el fin de favorecer el intercambio de gases, nutrientes y agua para la planta. En la zona de green se lleva cabo dos veces por año, en la zona de tees y calles se realiza un pinchado por año.

### *Resiembra*

Esta operación se realiza para volver a sembrar las zonas que presentan baja u nula densidad de césped, se lleva a cabo después del pinchado.

### *Recebo*

Consiste en aplicar al terreno una capa fina de arena o de arena mezclada con una enmienda orgánica en proporciones determinadas y, generalmente con las mismas características físicas y químicas que la zona a recebar. Con estas aplicaciones se consigue reducir el thatch, mejorar la aireación y favorecer el drenaje.

### *Rulado*

Se realiza con el fin de igualar las irregularidades del terreno que se hayan podido producir por el desarrollo del juego.

### *Rastrillado*

Esta labor se realiza en la zona de bunkers, con el fin de que la arena no este compactada o le haga falta, demasiada profundidad de arena o muy blanda, huellas o depresiones marcadas, etc., esta labor se realiza a mano y la base con rastrilladoras mecánicas. Se rastrilla dos veces por semana.

### *Perfilado*

Los bunkers también requieren perfilado, ya que se van atenuando los bordes o sus límites a causa del crecimiento del césped que los rodea, esta labor se realiza dos veces al año.

### *Limpieza del lago*

El lago cumple diversas funciones y su mantenimiento es muy importante, esto con el fin de evitar que se produzcan alteraciones y den lugar a malos olores, aparición de plagas, etc.

### *Poda*

Los árboles situados en el outright en ocasiones requieren podas de formación y podas de mantenimiento y limpieza en árboles adultos con los que se consigue la eliminación de ramas o partes del árbol muertas, secas, enfermas o dañadas.

### *Labores de jardinería*

Incluye, corte de setos, recogida de hojas, siega etc, de las zonas jardinadas del campo de golf.

## **II.2.5 Etapa de abandono del sitio**

No se tiene contemplado el abandono del sitio.

## II.2.6 Utilización de explosivo

El proyecto no contempla el uso de explosivos.

## II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Para la etapa de preparación construcción se espera la generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.

### *Residuos sólidos urbanos.*

|                             |                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Residuos orgánicos</b>   | Restos de comida                          |
|                             | Cascaras de frutas, verduras y hortalizas |
|                             | Cascaron de huevo                         |
|                             | Pan y su bolsa de papel                   |
|                             | Bagazo de frutas                          |
|                             | Productos lácteos                         |
|                             | Servilletas con alimento                  |
|                             | Residuos de jardín: pasto, ramas          |
| <b>Residuos Inorgánicos</b> |                                           |
|                             | Papel                                     |
|                             | Periódico                                 |
|                             | Cartón                                    |
|                             | Plásticos                                 |
|                             | Vidrio                                    |
|                             | Metales                                   |
|                             | Textiles (ropa)                           |
|                             | Maderas procesadas                        |
|                             | Envases Tetra-pak                         |
|                             | Bolsas de frituras                        |
|                             | Utensilios de cocina                      |
|                             | Calzado                                   |
| <b>Residuos Sanitarios</b>  |                                           |
|                             | Papel Sanitario                           |
|                             | Algodones de curación                     |
|                             | Pañuelos desechables                      |
|                             | Plásticos                                 |
|                             | Utensilios de curación                    |
|                             | Colillas de cigarro                       |
|                             | Aceite comestible                         |

## **Residuos de manejo especial**

Los residuos de la construcción están constituidos generalmente por un conjunto de fragmentos o restos de materiales producto de desmantelamiento, excavación, tales como tabiques, piedras, tierra, concreto, morteros, madera, alambre, resina, plásticos, yeso, cal, cerámica, tejados, pisos y varillas, entre otros, cuya composición puede variar ampliamente.

### *Residuos de la construcción*

De naturaleza No pétreo:

- Madera
- Metales, Aceros (incluidas sus aleaciones)
- Yeso
- Tuberías PVC Sanitario e Hidráulica.

De naturaleza pétreo:

- Arenas, gravas, agregados.
- Hormigón o Concreto
- Ladrillos, Block y material cerámico

## **Residuos peligrosos.**

Los residuos peligrosos son aquellos que poseen las características enunciadas en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-053-SEMARNAT-1993. Para el caso del proyecto los residuos peligrosos más comunes que se generarán son:

Envases y restos de:

- Aceites lubricantes, líquidos de freno, combustibles
- Anticongelantes y líquidos para el curado de hormigón
- Adhesivos
- Aerosoles y agentes espumantes
- Betunes con alquitrán de hulla
- Decapantes, imprimaciones, disolventes y detergentes
- Madera tratada con productos tóxicos
- Pinturas y barnices
- Silicona y otros productos de sellado
- Tubos fluorescentes
- Pilas y baterías que contienen plomo, níquel, cadmio o mercurio.
- Productos que contienen PCB materiales de aislamiento que pueden contener sustancias peligrosas.
- Trapos, brochas y otros útiles de obra contaminados con productos peligrosos

## **Manejo de residuos**

### **Residuos sólidos urbanos.**

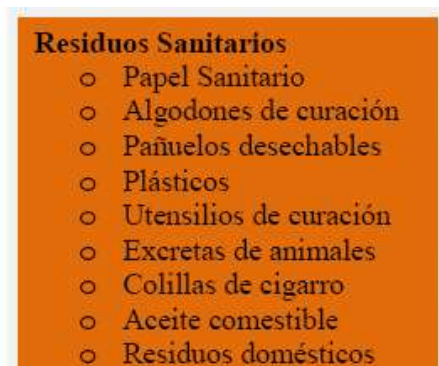
#### ***Etapas de Almacenamiento de los residuos. (Temporal)***

Almacenamiento. Esta actividad se ejecutará en el lugar de generación. El almacenamiento (temporal) se realizará en envases o recipientes diseñados para este fin.

- Se tiene contemplado la recolección de los residuos en contenedores o recipientes con las siguientes características:
- Se utilizarán tambos de 200 lts. c/u y/o contenedores de 3 m3 para realizar la separación primaria.
- Colocación de tambos de 200 lts. en puntos estratégicos de la obra.
- Así mismo se ubicarán en algunos sitios dentro de la obra, botes de 19 lts. para la separación de residuos (principalmente en áreas donde toman sus alimentos los trabajadores de la obra en las horas asignadas para tal fin)
- Se etiquetarán los tambos con los siguientes colores:
- **Residuos Orgánicos: Color verde**
- **Residuos Inorgánicos: Color Azul**
- **Residuos Sanitarios: Color Naranja**

56

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Residuos Orgánicos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Restos de comida</li><li>○ Cascaras de frutas, verduras y hortalizas</li><li>○ Cascaron de huevo</li><li>○ Cabello o pelo</li><li>○ Restos de café y té</li><li>○ Pan y su bolsa de papel</li><li>○ Bagazo de frutas</li><li>○ Productos lácteos</li><li>○ Servilletas con alimento</li><li>○ Residuos de jardín: pasto, ramas</li></ul> | <b>Residuos Inorgánicos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Papel</li><li>○ Periódico</li><li>○ Cartón</li><li>○ Plásticos</li><li>○ Vidrio</li><li>○ Metales</li><li>○ Textiles (ropa)</li><li>○ Maderas procesadas</li><li>○ Envases Tetra-pak</li><li>○ Bolsas de frituras</li><li>○ Utensilios de cocina</li><li>○ Calzado</li></ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



### **Residuos de Manejo Especial: En zonas separadas In situ.**

(Por las características de los materiales, la mayoría de los residuos serán solamente apilados, a una altura No Mayor de 2.00 mts., y los que por su dimensiones o peso sean más fáciles de manejar serán encostados en dichas áreas.)

Los contratistas y subcontratistas realizarán la disposición de sus residuos en las áreas de almacenamiento temporal correspondientes dentro de la obra, así mismo el almacenamiento de residuos en el sitio no debe exceder de **2 semanas**. *(Esto, si el volumen de los residuos es tal que ya puede ser destinado al sitio de disposición final por medio de alguna empresa autorizada para tal fin).*

57

Los residuos de manejo especial deberán separarse principalmente en las siguientes fracciones:

1. Material de excavación (Arcillosos, Granulares, Tepetatosos).
2. Concreto (Simple, Armado, asfálticos).
3. Escombros (Fragmentos de Block, Tabique, Adoquín, Tubos, Ladrillos, Piedra, etc.).
4. Otros (Madera, Cerámica, Plásticos y Plafón, Yeso, Muros Falsos, Materiales Ferrosos, Material de Despalme y Suelos Orgánicos).

Los tres primeros rubros para potencializar su aprovechamiento y/o reciclaje. En el rubro "otros", deberá valorizarse su aprovechamiento en otras industrias de acuerdo al volumen generado. En ningún momento se mezclarán con los residuos sólidos urbanos, ni con los residuos peligrosos.

## **Recolección de los residuos**

*Recolección: Es el proceso mediante el cual se establecen las acciones que deben realizar los trabajadores para recoger y trasladar los desechos, generados en los procesos constructivos hasta un sitio destinado para este propósito.*

La recolección será realizada por personal de la misma obra o bien con personal específico para esta labor, capacitado para este fin y se realizará in-situ, de acuerdo al código de colores establecidos para la clasificación de residuos. Lo anterior permitirá identificar fácilmente el contenido para su posterior recolección selectiva, por el servicio de limpia público o privado.

Todos los residuos ya sean de características sólidos urbanos como especiales serán recolectados en contenedores dispuestos con este motivo y todo el personal tanto en el sitio de la obra se encontrará instruido sobre la ubicación y manejo de los mismos.

La limpieza general se realizará diariamente en los frentes de obra y en el resto del predio, manteniendo en buen estado el sitio de trabajo y sus alrededores inmediatos.

Los contratistas y subcontratistas dentro del sitio de las actividades de revestimiento, acabados y jardinería serán responsables de la recolección de residuos de su personal y frentes de trabajo correspondientes.

## **Reciclaje:**

Es el proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo. Es decir, es el proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente. Este tipo de tratamiento podría utilizarse a los escombros para que estos sean utilizados como material base para obras secundarias.

### *Materiales reciclables.*

Constituidos fundamentalmente por metales, plásticos y vidrio. Estas fracciones, en la medida que pueden recuperarse libres de impurezas, son susceptibles de incorporarse al mercado del reciclado para dar lugar a los mismos o similares productos que originaron el residuo.

### *Papel y cartón.*

El papel y cartón que tengan características para el reciclaje se acopiarán en un sitio de acopio temporal en tambores y cuando se tenga el volumen suficiente serán recolectados o bien enviados a un gestor calificado para su reciclaje. De igual manera se estará en comunicación



con la dependencia municipal correspondiente para ver la posibilidad de que esta misma sea la encargada de la recolección clasificada de estos residuos.

#### *Los plásticos.*

Tienen características de reciclaje y deben almacenarse de forma ordenada, e igual que el papel y cartón serán colocados en tambores temporalmente y posteriormente recolectados o bien enviados a un gestor calificado para su reciclaje, o ver la posibilidad de que la recolección la realiza la dependencia municipal correspondiente

**Desechos Metálicos.** Las piezas metálicas que son consideradas como chatarra serán recolectadas por un tiempo en el cual se logre un volumen adecuado para su transporte y cuando se alcance el volumen requerido serán entregadas a un gestor calificado.

#### **Reúso:**

Es el retorno de un bien o producto a la corriente económica para ser utilizado en forma exactamente igual a como se utilizó antes, sin cambio alguno en su forma o naturaleza. Este tratamiento es apropiado en el caso de la madera, si esta se encuentra en buenas condiciones estructurales como para ser nuevamente utilizada, se limpia y extraen los clavos.

#### ***Recomendaciones para el manejo de residuos vegetales y suelo orgánica:***

- Se retirará el suelo orgánico de forma que no se contamine con otros de materiales y almacenado libre de otro de residuos;
- Los residuos vegetales blandos pueden almacenarse para integrarse posteriormente al suelo orgánico.
- Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

#### ***Recomendaciones para el manejo de residuos considerados como peligrosos:***

- Los residuos peligrosos serán tratados conforme a la normatividad vigente, almacenados de manera temporal dentro del área de la obra y transportados por empresas autorizadas a los sitios de disposición final. En este caso se conservarán las evidencias de los movimientos que estos residuos tengan dentro de la obra.
- Recolectar y reciclar los residuos líquidos y solventes de acuerdo a la normatividad NOM-052- SEMARNAT-1993.
- Si durante el proyecto se genera cualquier tipo de residuo que se enmarque en la definición de residuos peligrosos (lubricantes, aceites, combustibles, sustancias químicas o sus respectivos empaques), se separara de los demás tipos de residuos

(para evitar que se contaminen y crezca el volumen de residuos para manejar) y se entregaran a una empresa autorizada para este fin.

- En caso de que no sea posible retirar rápidamente de la obra los residuos peligrosos que se generen, estos serán almacenados en recipientes herméticos, debidamente marcados y rotulados como peligrosos y se colocaran en lugares libres de humedad y de calor excesivo.
- Por ningún motivo se emplearán sumideros, redes de alcantarillado cuerpos de agua para deshacerse de líquidos, sólidos semisólidos, concentrados o diluidos, que tengan características peligrosas (aceites, mecánicos, hidráulicos; solventes, pinturas, venenos, combustibles, entre otros).
- No reutilizar botellas de agua o contenedores de bebidas, rellenándolos con los productos en cuestión (productos químicos). Cuando sea necesario trasvasarlos desde su envase original a otro más pequeño, usar recipientes especiales para productos químicos y etiquetarlos adecuadamente, debiendo permanecer siempre bien cerrados.

***Otras recomendaciones de tipo logístico para el manejo de residuos:***

- Sera necesario identificar a las personas o entidades que estén interesadas en recibir materiales reciclables o reutilizables, resultantes de las actividades del proyecto.
- Diariamente, al finalizar la jornada, se debe realizar una limpieza general de la zona donde se realicen las obras. Recoja todos los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en el área.
- Una vez concluida la obra, se deberán recoger todos los materiales sobrantes y la señalización provisional utilizados durante su ejecución.
- No se permite la quema de ningún tipo de residuo.
- El almacenamiento de los residuos debe hacerse en recipientes tapados. Se requieren tantos recipientes como tipos de residuos. Asegúrese de que estén debidamente marcados y se colocaran en distintos puntos de la obra.
- Todo el personal que labora en la obra debe estar informado sobre la obligatoriedad de depositar los residuos en los depósitos o contenedores, según su etiqueta y no apilar o dejar los residuos desprotegidos en otras áreas no autorizadas.
- Los residuos deben permanecer el menor tiempo posible dentro de la obra
- Al finalizar los trabajos, los sitios de las obras y sus zonas contiguas se entregarán en óptimas condiciones de limpieza y libres de cualquier tipo de material de desecho, garantizando que las condiciones sean mejores o similares a las que se encontraban antes de iniciar las actividades.
- Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

### ***Recomendaciones para el almacenamiento de los materiales comunes de construcción:***

- En el frente de obra se procura tener solamente los materiales que se utilizarán durante la jornada de trabajo. Éstos deben estar resguardados del agua y el viento, cubiertos con plástico o lona. Se mantendrán el resto de materiales en alguna bodega temporal o sitio de resguardo.
- Se Demarcarán los sitios de almacenamiento con la señalización establecida.
- Se Acordonarán los materiales más finos para evitar que sean lavados por las aguas de escorrentía.
- Se Mantendrán cubiertos todos los materiales que generen material particulado.
- Se Delimitará las rutas de acceso de los camiones de volteo o vehículos que ingresan y retiran material. (rutas de acuerdo a los avances de los frentes de obra)
- Se procurará garantizar que el transporte de los materiales se realice en camiones de volteo o vehículos con cajón totalmente cubierto para impedir el derrame dispersión de los materiales y de material particulado en el recorrido.
- Durante el transporte, se evitará el escurrimiento del material húmedo. Para ello, se asegurará de que el contenedor del vehículo esté construido con una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Se Mantendrá las puertas de descargue aseguradas de manera correcta y herméticamente cerradas.

61

### ***Buenas prácticas ambientales con residuos peligrosos.***

- Clasificar los envases de los residuos peligrosos según los símbolos de peligrosidad indicados en la etiqueta del producto.
- Dicha etiqueta debe incorporar: Código de residuo. Símbolo correspondiente según sea un producto nocivo, tóxico, inflamable, y otros. Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos. Fecha de envasado (cuando se tiene el contenedor completo).
- En la obra debe existir una zona específica para el almacenamiento de los residuos y envases considerados peligrosos (aceites, combustibles, y otros), donde deben ubicarse diferentes contenedores, etiquetados según el tipo de residuo peligroso que pueden aceptar.
- Instalar los contenedores de residuos peligrosos: Tapados correctamente, en una zona bien ventilada, separados del suelo, cubiertos del sol y la lluvia; evitando de esta forma las consecuencias de posibles riesgos a la salud o al medio ambiente.
- Almacenar los residuos peligrosos separados de focos de calor o llamas.
- Tanto los residuos peligrosos como los envases que los han contenido y otros materiales como trapos, papeles, y ropas contaminadas con estos productos deben ser entregados a gestores autorizados.

- Procurar no romper los tubos fluorescentes previo a su disposición ya que liberan el Mercurio (Hg) contenido en su interior. Guardarlos en un lugar seguro dentro de sus propios embalajes para enviar posteriormente a una correcta disposición final.
- Los envases vacíos de combustibles aceites y otros deben almacenarse en la zona de residuos peligrosos. Observar siempre las etiquetas de los mismos para detectar los símbolos de peligrosidad y depositarlos en el contenedor adecuado.
- No incinerar residuos en la obra ni verter sustancias contaminantes en las redes de saneamiento ni en cauces públicos.
- No incinerar maderas en la obra ya que estas pueden generar vapores tóxicos provenientes de su tratamiento ignífugo e insecticida.
- Para reducir la generación de residuos peligrosos se recomienda vaciar por completo los envases con materia prima que contenga sustancias químicas peligrosas, de manera de disminuir la generación de residuos peligrosos en su fuente de generación y no generar sobrantes en los envases.
- El generador de los residuos debe exigir el manifiesto de transporte, el certificado de tratamiento y de disposición final de los residuos.
- Archivar correctamente todos los manifiestos, certificados y datos de la disposición de residuos.
- Implementar acciones correctivas y oportunidades de mejora, mediante el seguimiento de indicadores.

### **Generación de residuos en la etapa de operación.**

En la etapa de operación los residuos más importantes, por el volumen, son los residuos vegetales procedentes de césped o podas, estos residuos se dispondrán fuera del polígono del campo de golf y se utilizarán para elaboración de composta para mejoramiento de suelo.

Otros residuos importantes que se van a generar son envases vacíos de productos agroquímicos (abonos, herbicidas, fungicidas, etc.). Se tendrá que realizar un Plan de Manejo y Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y gestión Integral de los residuos.

#### *Tipos de Envases*

Las diversas presentaciones y formulaciones de los insumos agrícolas hacen que en el campo se encuentren diversos tipos de envases de plaguicidas, los más comunes son los envases rígidos y flexibles:

#### ***Envases rígidos:***

- Polietileno alta y baja densidad (PEAD y PEBD)
- Galones, 12, 20 litros

- Garrafas de 1, 2.5 galones 4, 5, 10 y 20 litros
- Bidones de 1, 5, 20 litros
- Botella de 0.040, 0.050, 0.060, 0.095, 0.100, 0.125, 0.200, 0.240, 0.250, 0.267, 0.500, 0.600, 0.900, 0.960, 1, 1.2, 1.5, 1.8, 1.85, 3.785, 4, 5, 9, 10, 20, 40, 50 litros, 1, 2.5 galones, 1.360 kilos
- Polietilentereftalato (PET)
- Botella de 0.110, 0.250, 0.500, 1 litros,
- Garrafa de 5 litros.
- Vitrolero 1 litro
- Mezcla Polipropileno y Polietileno (COEX)
- Botella de 1.2 litros
- Polipropileno
- Tapas.

#### ***Envases flexibles:***

- Papel / Cartón
- Bolsas polietileno de 0.100, 0.250, 0.800 1 kilos
- Bolsa de película aluminizada 0.100, 0.200, 0.250, 0.500, 0.800, 1 kilos
- Cartón con 20 botellas 1 litro.

#### ***Reciclaje***

Los envases que cuenten con condiciones para el reciclaje deben estar triplemente lavados, secos y perforados. Para lo cual se enviarán a Empresas o Industrias recicladoras autorizadas, así como a empresas que utilicen los envases como materia prima en sus procesos de reciclaje

## **II.2.7. Generación de gases efecto invernadero**

### **II.2.7.1. Generación gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros.**

Antes de hacer una cuantificación de los gases de efecto invernadero generados por la construcción y operación del Campo de Golf, es necesario establecer algunas definiciones.

#### ***Cambio Climático.***

La convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad del clima observada durante periodos de tiempo comparables”.

El calentamiento en el sistema climático es innegable, tal y como se deduce del aumento de temperatura de la atmósfera y los océanos, de la disminución de calidad y extensión de las

masas de hielo y nieve, de la elevación del nivel del mar y del incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero, en adelante GEI.

Se denomina gases de efecto invernadero o GEI al componente gaseoso de la atmosfera que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. Estos gases se pueden clasificar según su origen.

- Presentes en la atmosfera de forma natural como el vapor de agua ( $H_2O$ ), el dióxido de carbono ( $CO_2$ ), el óxido nitroso ( $N_2O$ ), el metano ( $CH_4$ ) y el ozono ( $O_3$ ).
- De procedencia antropogénica como los halocarbonos, el hexafluoruro de azufre ( $SF_6$ ), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

### ***Huella de carbono***

En el marco de la lucha contra el cambio climático y el diseño de estrategias de desarrollo sostenible, en los últimos años, se han desarrollado nuevas tecnologías, herramientas e indicadores clave para cuantificar y determinar el nivel de emisiones de GEI.

La huella de carbono es considerada una de las herramientas de cuantificación más importantes y se perfila como una herramienta eficaz de gestión empresarial puesto que sintetiza de forma más o menos verídica las consecuencias de las actividades humanas en el entorno.

Se puede definir la huella de carbono como “la medida del impacto que nuestras actividades tienen en el medio ambiente”; dicho de otro modo, es el “Cálculo de la totalidad de gases de efecto invernadero, emitidos a la atmosfera por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto (UK Carbon Trust, 2008).

Los resultados se expresan en dióxido de carbono equivalente ( $CO_{2eq}$ ) ya que el gas con mayor influencia en el calentamiento global es el  $CO_2$ . A causa de ello las emisiones del resto de GEI deben traducirse en emisiones de  $CO_{2eq}$  (MITECO, 2018).

### ***Balance emisiones-secuestros.***

Con un balance se determina la entrada de  $CO_2$  en la atmosfera procedente de las actividades humanas, compensada por su salida (almacenamiento) a los reservorios de carbono en los ecosistemas o el océano (Canadell & Carson, 2017).

Un resultado positivo de este balance neto expresa que se está fijando mas carbono del que se emite y los ecosistemas son considerados sumideros. Si por el contrario el resultado es negativo, se pone de manifiesto que la liberación de carbono a la atmosfera supera la absorción y los ecosistemas pasas a ser considerados fuentes de carbono.

El concepto sumidero se define como “cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina de la atmosfera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de gas de

efecto invernadero”. Depósitos naturales como océanos, bosques y suelos son los principales sumideros de GEI de la biosfera y absorben principalmente CO<sub>2</sub> de la atmosfera.

Los únicos sectores capaces de absorber o renovar el CO<sub>2</sub> de la atmosfera, con un manejo adecuado, son la agricultura y forestal. Gracias a la fotosíntesis las plantas captan el CO<sub>2</sub> atmosférico y lo metabolizan para obtener biomasa vegetal, que son azúcares y otros compuestos que requieren para su desarrollo.

### ***Emisiones de gases de efecto invernadero en la construcción y operación del campo de golf***

Para la estimación de la huella de carbono se han asignado las emisiones de gases de efecto invernadero debida a la fabricación de abonos, productos fitosanitarios y maquinaria, el transporte de abonos, productos fitosanitarios y maquinaria, el transporte de los abonos y los fitosanitarios desde las fabricas en las que se producen hasta el campo de golf, la producción de electricidad en el bombeo de agua de riego y la iluminación de las cancha de prácticas, el uso de combustible de la maquinaria usada en las labores de mantenimiento del campo (siega, riego, fertilización, tratamientos fitosanitarios, escarificado, aireación, resiembra, recebo, rulado, rastrillado, perfilado, limpieza del lago, poda y labores de jardinería), y las emisiones directas e indirectas de óxido nitroso procedente de los abonos nitrogenados utilizados en la fertilización de los céspedes del campo.

65

#### **II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.**

Guairacaja Yáñez K.m (2021) en Estimación de Carbono del Campo de Golf “El Olivar de la Hinojosa” (Madrid) Universidad Politécnica de Madrid, establece que las emisiones totales de dióxido de carbono equivalente han sido de 184.3 t CO<sub>2eq</sub>/año. Esto supone que un hoyo “medio” tiene una huella de carbono de 6,827 kg CO<sub>2eq</sub>/año, valor similar a la huella de carbono de un habitante medio de España. Las emisiones de una hectárea “media” de campo de golf son de 3,077 kg de CO<sub>2eq</sub>/año que suponen el doble de las estimadas para campos de gol de Reino Unido y Suecia.

Tomando como referencia la huella de carbono “medio” de 6,827 kg CO<sub>2eq</sub>/año tendremos que para el Campo de Golf, motivo del presente estudio la huella de carbono equivale a 68,270 kg CO<sub>2eq</sub>/año.

Las mayores emisiones de gases de efecto invernadero se producen en el uso de maquinaria para realizar las labores de mantenimiento del campo de golf (65% del total), sobre todo en la siega. Le siguen las emisiones asociadas a la fertilización (18% en total) y en tercer lugar se encuentran las emisiones asociadas al riego.

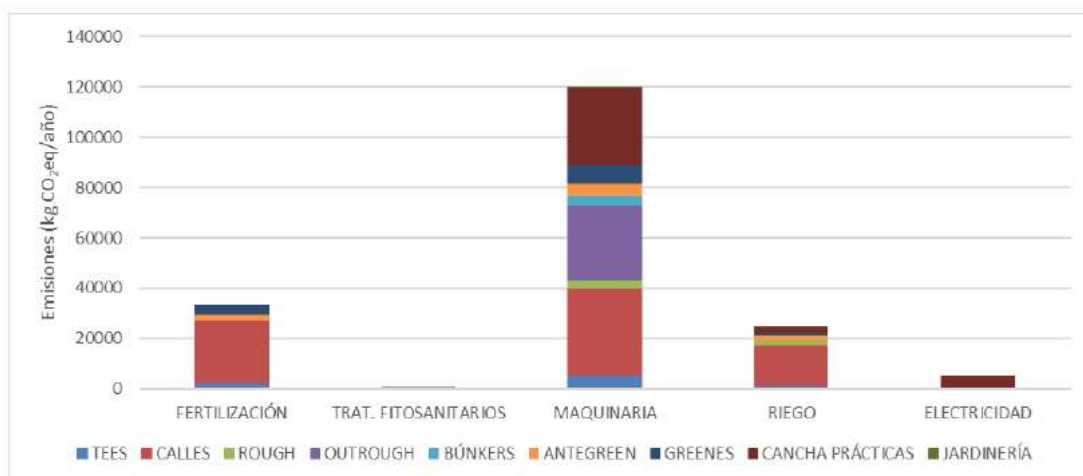


*FIGURA II.11 Emisiones de CO2 equivalente en las distintas labores de mantenimiento del Campo de Golf y uso de insumos (tomado de Guairacaja Y. K. (2021))*

Las partes del campo que más contribuyen a las emisiones de Co2 equivalente son: las calles (42%), seguidas de la cancha de practicas (21%) y el outright (16%). Menor importancia tiene las emisiones totales de gases de efecto invernadero en las zonas mas intensivas del campo como los greens y tees.

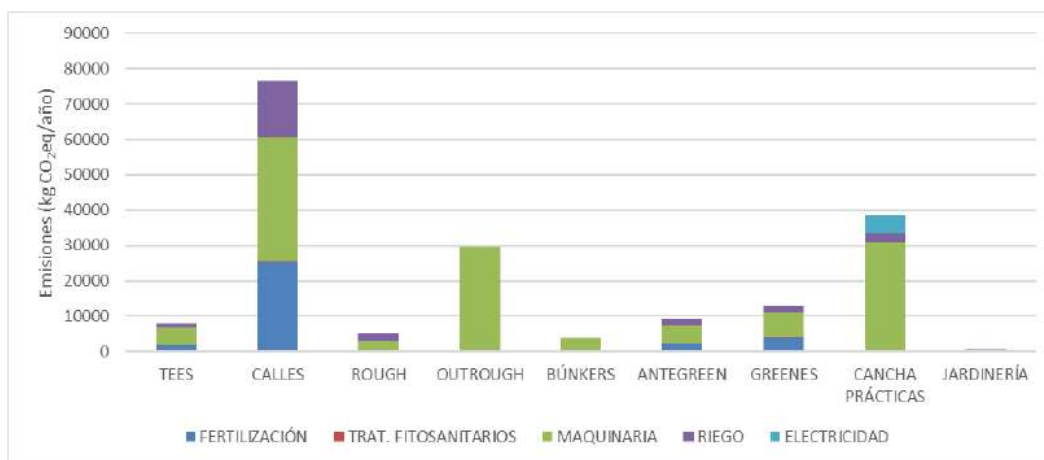


*FIGURA II.12 Emisiones totales de CO2 equivalente en las distintas zonas que constituyen el campo de golf. (tomado de Guairacaja Y. K. (2021))*

Gracias a la vegetación pendiente en el campo de golf se puede ayudar a mitigar los efectos del cambio climático en el propio campo.

Milesi et al. (2005) hicieron un modelo sobre el ciclo biogeoquímico del carbono en las cubiertas de césped en USA, encontrando que las cubiertas (abonadas y regadas) tenían una



producción primaria neta de 6,720 kg C/ha año (carbono fijado al año en la vegetación). De esta cantidad se segaba un equivalente a 2,175 kg C/ha año que se dejaba sobre el terreno. La respiración heterotrófica de los microorganismos del suelo que descomponían esas siegas y el humus del suelo supuso 5,660 kg C/ha año, por lo que la cantidad neta de carbón fijado en el ecosistema fue de 1,060 kg C/ha año.

Para el caso del proyecto Campo de Golf, tendremos una superficie de 3.3348 hectáreas cubiertas de césped lo que supone una producción primaria neta de 22,409.856 C/año y una cantidad neta de carbón fijado al ecosistema de 3,534.888 kg C año.

### **II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto**

Los consumos principales de energía de estos servicios se basan en la energía eléctrica e hidrocarburos para vehículos y maquinaria.

#### *Electricidad*

Los consumos de electricidad están vinculados a las bombas de agua para la extracción en el pozo profundo, impulsiones de riego, alumbrados interiores y exteriores, transporte interno electromotriz, etc.

Los consumos sobre los que efectivamente hay cierto control son los descritos a continuación:

- Sistema de bombas. Las bombas son elementos mecánicos, alimentados por energía eléctrica que extrae agua de un pozo profundo y la impulsa para llevarla a diferentes puntos de riego, las bombas de agua, son el principal gasto energético de los sistemas de riego, en el campo de golf representan hasta el 70% del consumo de energía eléctrica.
- Impulsiones de riego: los centros de bombeo para la impulsión de agua de riego a aspersores y recirculación de agua y fuentes de lagos son los grandes consumidores de energía eléctrica de la instalación.
- Iluminación exterior: farolas y focos de iluminación en accesos, aparcamientos, jardinería, etc.
- Recarga de baterías y acumuladores de carritos de golf y buggies: la recarga de estas baterías se realiza por medio de transformadores-rectificadores. La disposición de estos transformadores requiere uno por carrito o buggy.

#### *Hidrocarburos.*

Los hidrocarburos empleados se utilizan en máquinas y vehículos con motores de combustión interna. Los vehículos y máquinas utilizados van desde cortacésped, segadoras de rough, tractores con fumigadoras y abonadoras, tripletas, vehículos auxiliares de transporte, pinchadoras, recortadoras, etc.

Las potencias de los equipos típicos manejados se presentan a continuación, siendo la cantidad de los mismos variable en función de las dimensiones del campo.

- Cortacésped 45-60 CV
- Cortacésped manual 2-5 CV
- Vehículo auxiliar 18-20 CV
- Desbrozadora 0.5-0.75 CV
- Tractor 40-70 CV
- Tripleta 16 CV
- Trituradoras podas 20 – 110 CV
- Pinchadora 16 CV
- Segadora 30 CV
- Abonadora 1.5 CV
- Furgón 80-100 CV

### **III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.**

En el presente Capítulo se presenta un análisis de los diferentes ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental que se vinculan al proyecto Mandarina Golf Club para lo cual se analizan Leyes y Reglamentos Estatales, Federales y Municipales en materia de protección ambiental, desarrollo urbano, agua y forestal, así como Normas Oficiales Mexicanas.

Se revisaron los planes de Ordenamiento Ecológico del territorio Nacional del estado de Nayarit y del municipio de Compostela, además los planes parciales y planes de desarrollo urbano vigentes en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

También se hace un análisis sectorial del sector turismo de en el ámbito regional, la Costa Sur, particularmente de los municipios de Compostela y Bahía de Banderas.

#### **III.1. Información sectorial**

##### **III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024**

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento en el que el Gobierno de México explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio.

Este instrumento tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades rigen la acción del gobierno y que son la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que emanan de éste.

Se articula en tres ejes principales: I) Política y Gobierno, II) Política Social, y III) Economía. Dentro del eje sobre Política Social establece:

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

El PND propone doce principios rectores: 1) Honradez y honestidad; 2) No al gobierno rico con pueblo pobre; 3) Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie; 4) Economía para el bienestar; 5) El mercado no sustituye al Estado; 6) Por el bien de todos, primero los pobres; 7) No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera; 8) No puede haber paz sin justicia; 9) El respeto al derecho ajeno es la paz; 10) No más migración por hambre o por violencia; 11) Democracia significa el poder del pueblo; y 12) Ética, libertad, confianza.

Los lineamientos en los que se enmarca el Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024 y estos son los principios rectores de su propuesta:

.....

## ECONOMÍA PARA EL BIENESTAR

El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población. Los macroindicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.

Los arriba mencionados son los puntos centrales del nuevo consenso nacional, el cual tiene como centro la convicción de que el quehacer nacional en su conjunto —el económico, el político, el social, el cultural— no debe ser orientado a alcanzar a otros países, a multiplicar de manera irracional y acrítica la producción, la distribución y el consumo, a embellecer los indicadores y mucho menos a concentrar la riqueza en unas cuantas manos, sino al bienestar de la población.

En esa tarea hay lugar para empresarios y campesinos, para artistas y comerciantes, para trabajadores y profesionistas, para jóvenes y viejos, para hombres y mujeres, para indígenas y mestizos, para nortños y sureños, para potentados y desempleados. Las instituciones forjadas con el modelo de democracia representativa deben ser ampliadas y complementadas con mecanismos de democracia participativa que permitan hacer efectivos los principios contenidos en el Artículo 39 constitucional: “la soberanía nacional reside esencial y originariamente en el pueblo” y “todo poder público dimana del pueblo y se instituye para beneficio de éste.” El gobierno federal debe recuperar su función de árbitro auspicioso y constructivo de los conflictos, empezar a cumplir sus mandatos constitucionales como guardián de los derechos individuales y colectivos y asumir plenamente sus facultades como impulsor y conductor de la economía.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 debe plasmar tales propósitos de manera llana y clara y ser accesible a la población en general, la de hoy y la de las décadas venideras, porque será uno de los documentos fundamentales de la transformación histórica que estamos viviendo.

### 3.- Política social.

## DESARROLLO SOSTENIBLE

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país.

Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

### Vinculación con el proyecto.

El proyecto Mandarina Golf Club en concordancia con lo marcado en la parte de Política Social en Particular en el apartado de Desarrollo Sostenible del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, garantiza que los trabajos de construcción y operación de este campo de golf se construirá con los mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que marca este Plan Nacional.

71

### III.1.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a

los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población. En el cuadro que se muestra a continuación se enlistan los cinco Objetivos prioritarios del PROMARNAT.

Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.

1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.

3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

Las acciones propuestas dentro de los cinco Objetivos prioritarios del PROMARNAT han tomado en cuenta para su construcción los doce principios rectores que el nuevo gobierno ha delineado en el PND para establecer el nuevo consenso nacional sobre el que se pretende construir un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre sectores sociales. Es importante mencionar que, siguiendo los postulados del principio rector No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera, el sector ambiental dio prioridad a la identificación, para la construcción de sus Objetivos prioritarios, de las brechas de desigualdad, rezagos o afectaciones relevantes existentes en las causas y/o en los impactos de los problemas públicos identificados. Los más importantes incluyeron las brechas entre regiones geográficas, el medio urbano y rural, mujeres y hombres, en el curso de vida y respecto a los pueblos indígenas y afroamericanos.

6.1.- Relevancia del Objetivo prioritario 1: Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

La otra gran crisis ambiental: la pérdida de los ecosistemas y su biodiversidad

Sin los ecosistemas naturales que cubren grandes extensiones de la superficie terrestre, no podrían subsistir las sociedades humanas actuales. Gracias a las especies que los forman y a los complejos procesos ecológicos que ocurren en su interior, los seres humanos podemos hacer uso de una larga lista de bienes como alimentos, agua, madera, leña, fibras y materias primas diversas, entre muchos otros. A la par, servicios ambientales no tan evidentes, como

la purificación del aire y el agua, la generación y la conservación de los suelos, la descomposición de los desechos, el movimiento de nutrientes, la protección del suelo ante la erosión y la regulación del clima, se deben también a los ecosistemas. Para un sector muy importante de la población global que vive en condiciones de marginación, los ecosistemas naturales constituyen su único y más importante medio de subsistencia.

México es un país con una riqueza biológica excepcional. Comparte con once países un lugar en la lista de los países megadiversos, es decir, aquellos que en conjunto albergan el 70% de la flora y la fauna planetaria. Se ha calculado que en nuestros ecosistemas habita el diez por ciento de la biodiversidad global, de la cual una proporción importante es exclusiva al territorio, esto es, endémica. A esta diversidad debe sumarse la valiosa agrobiodiversidad mexicana, fruto del manejo, a través de cientos de generaciones, de especies silvestres, en su mayoría plantas. Nuestro país es reconocido como uno de los ocho principales centros de origen, domesticación y diversidad genética por las más de 130 especies de plantas domesticadas en su territorio que son actualmente importantes económica y culturalmente.

Ahora bien, a nivel planetario, el crecimiento de la población y el modelo económico que ha imperado por décadas continúan ejerciendo una fuerte presión sobre los ecosistemas naturales y sus recursos. Como una de sus consecuencias, alrededor de un millón de especies de plantas y animales están en peligro de extinción según un reporte reciente del Panel Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por sus siglas en inglés). Por ello se reconoce que la biodiversidad podría enfrentar en nuestros días la "sexta crisis de extinción" más grave de su historia, por lo que no resulta exagerado decir que, junto con el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad constituye el otro gran problema ambiental que enfrenta la humanidad hoy día. México no ha sido ajeno a la tendencia global de la pérdida de la biodiversidad. Baste decir que alrededor del 52, 51 y 50% de sus especies de mamíferos, anfibios y reptiles, respectivamente, están actualmente en algún grado de amenaza y/o riesgo de extinción.

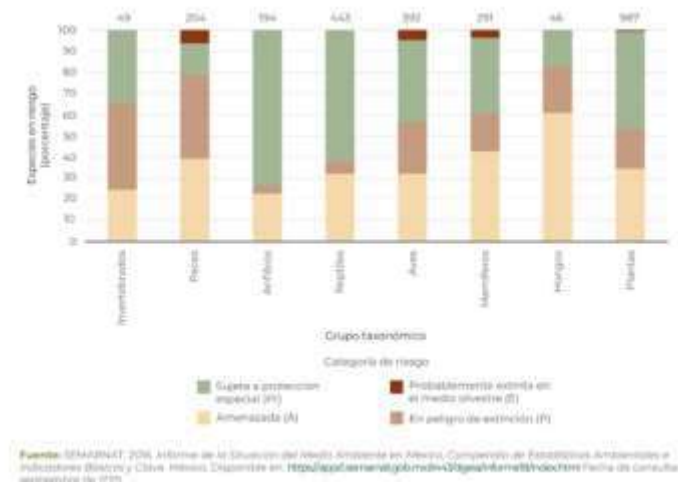


FIGURA III.1 Distribución de las especies de distintos grupos biológicos según su grado de riesgo

La transformación, degradación y fragmentación de los ecosistemas naturales (resultado de la expansión de la actividad agropecuaria y de la infraestructura, la urbanización y la minería, entre otras), la sobreexplotación de la vida silvestre (causada por niveles insostenibles de pesca, caza y recolección), la introducción de especies invasoras y el cambio climático global, son en México y en otros países del globo, las principales causas de pérdida de los ecosistemas y su biodiversidad. A todas ellas se suma en nuestro país la actual fragilidad del estado de derecho y las acciones del crimen organizado, que ha encontrado en la extracción ilegal de la vida silvestre, un lucrativo negocio.

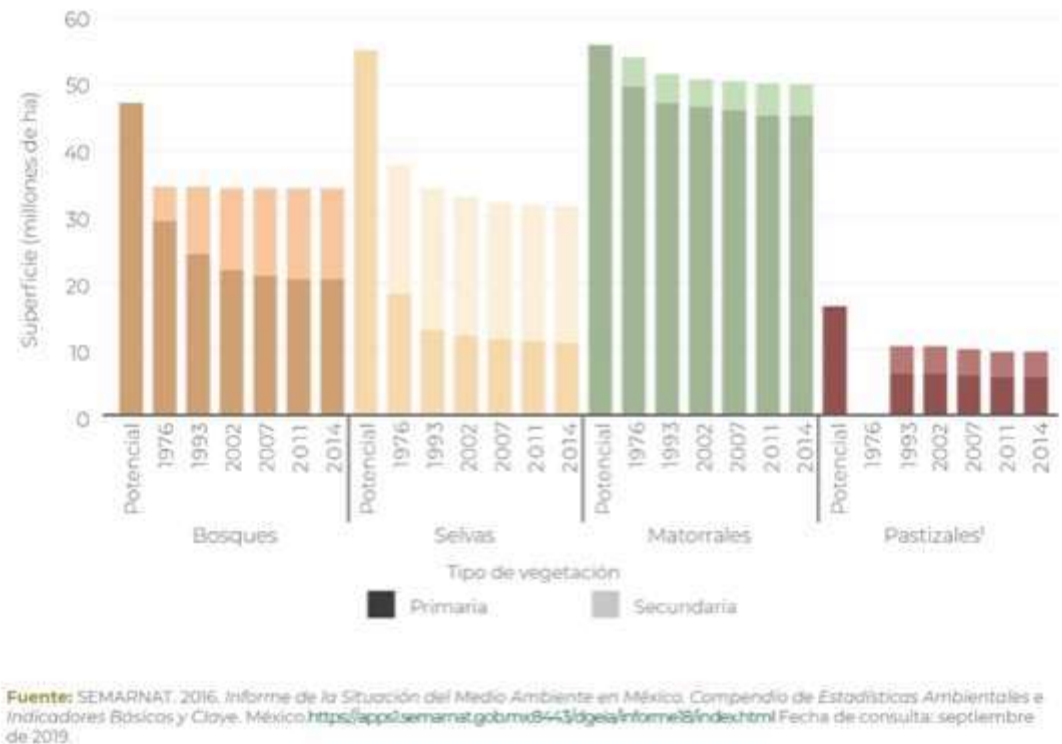


FIGURA III.2. Superficie de los principales ecosistemas de México 1976-2014.

No obstante que en los últimos años se han realizado importantes esfuerzos para proteger y conservar los ecosistemas nacionales, su transformación continúa a una tasa inaceptablemente alta: en el periodo 2010-2015, la deforestación se estimó en 92 mil hectáreas anuales. Las causas de mayor impacto en términos de superficie son las actividades agropecuarias altamente rentables, como el cultivo de aguacate, la palma de aceite, la soya y la producción de carne, así como actividades de subsistencia, como la "roza, tumba y quema", la ganadería extensiva y el cultivo de maíz y frijol. Otras actividades de alto impacto son los desarrollos turísticos, la minería, los proyectos inmobiliarios y el cultivo de enervantes.



El estado de los ecosistemas acuáticos y marinos mexicanos, menos documentado que sus contrapartes terrestres, no es seguramente mucho mejor. La magnitud de la presión que ejercen factores como el crecimiento desordenado de las zonas costeras, la sobreexplotación de los recursos pesqueros, la contaminación proveniente de las cuencas tierra adentro y el cambio climático, permiten suponer que deben sufrir, regional y localmente, fuertes procesos de pérdida y degradación

6.3.- Relevancia del Objetivo prioritario 3: Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

*No alcanzaremos la sostenibilidad hídrica sin mejorar la eficiencia del uso del agua*

A nivel global, el crecimiento de la población y su cada vez mayor capacidad de consumo han conducido a una creciente presión sobre las fuentes de abasto del líquido (tanto superficiales como subterráneas), básicamente como resultado de la necesidad de producir más alimentos, bienes y energía, así como para abastecer a las cada vez más grandes zonas urbanas. Una medida que resume la presión que la extracción de líquido ejerce sobre los recursos hídricos es el llamado "grado de presión" (GPRH): a mayor grado de presión, mayor es el volumen de los recursos hídricos renovables disponibles que se extrae para el consumo humano y las actividades productivas. En México, aunque el valor nacional de grado de presión en 2017 podía clasificarse como "bajo" (19.5%), existen diferencias regionales significativas que muestran otro panorama: mientras que la región sureste no registró valores de grado de presión superiores al 16%, las regiones del norte del país muestran valores que oscilaron entre el 40 y el 100%; caso extremo es la región del Valle de México, que excedió en poco más del 41% su disponibilidad natural de agua (141% de GPRH).

En México, la extracción de agua ha crecido rápidamente: el volumen concesionado a los tres sectores consumidores más importantes (la agricultura, el doméstico y el industrial) creció 21% entre 2001 y 2017, siendo el consumo doméstico el que más aumentó su volumen concesionado (32.8%). (55) Sin embargo, la creciente demanda del líquido no podrá cubrirse indefinidamente. Se estima que en veinte años la demanda del líquido podría alcanzar los 91 200 millones de metros cúbicos, mientras que la oferta solo podría cubrir 75% de ella, es decir, se tendría un déficit de 23 mil millones de metros cúbicos. Esta brecha podría ser aún más grave si, de acuerdo con los escenarios de cambio climático planteados para nuestro país en el futuro, la disponibilidad del líquido cambia al modificarse los patrones de precipitación y temperatura. Bajo este escenario, seguramente se incrementará la competencia entre usos y usuarios, lo que podría provocar inestabilidad social y económica en diversas regiones del país.

Alcanzar un futuro con bienestar para todos es imposible con recursos hídricos seriamente amenazados o agotados, por lo que mantenerlos en cantidad y calidad óptima a lo largo del territorio es un deber presente. Sin embargo, el reto es grande, toda vez que se prevé que la población en México para 2030 sea de 137.5 millones de habitantes, de los cuales el 62.7%

vivirá en las zonas metropolitanas. Este crecimiento de la población, pero no del volumen de agua disponible en el país (el cual además podría sufrir recortes debido al cambio climático, la contaminación y la degradación ambiental) harán que el agua disponible per cápita se reduzca. Se estima que pase de 3,656 a 3,285 metros cúbicos por habitante por año;(57) en algunas regiones, como la norte del país, la disponibilidad podría ser significativamente menor



FIGURA III.3 Agua renovable per cápita y grado de presión 2017 y 2030.

Ante este escenario, la mejor opción para caminar hacia la sustentabilidad en el uso de los recursos hídricos será mejorando la eficiencia con la cual se usan. La agricultura es la actividad que consume más.

El abasto de agua para satisfacer las necesidades de la población y de las actividades productivas se complica con la contaminación de las fuentes del líquido, ya sea por aguas residuales vertidas sin tratamiento, por los residuos sólidos dispuestos inadecuadamente, por las fugas y derrames de hidrocarburos y otros compuestos tóxicos o por las escorrentías cargadas de fertilizantes y plaguicidas provenientes de los campos de cultivo. Todo esto reduce las reservas de agua, obliga a invertir cuantiosas sumas para potabilizarlas y tiene consecuencias perjudiciales para los ecosistemas naturales y su biodiversidad; por otro lado, el tema del deterioro de la calidad del agua es materia del Objetivo 4 del Programa.

#### Vinculación con el proyecto.

- El proyecto colinda con la zona federal del arroyo Colomitos y La Laguna La Pimientera, que, aunque no sean parte del proyecto, si se evitará la contaminación de estos cuerpos de agua en la etapa de construcción y operación, algunas de las medidas propuestas son:
- Estará prohibido arrojar materiales o residuos que contaminen u obstruyan flujos de agua
- Está estrictamente prohibido el almacenamiento de agroquímicos o de los recipientes que lo contienen en la zona federal del arroyo El Colomito o la Laguna La Pimimientera.
- Estará estrictamente prohibido el uso del agua de los cuerpos de agua aledaños al proyecto. No se puede tomar agua para ninguna etapa de construcción o llenado del lago.
- Se instalará una estación de monitoreo de calidad de agua en el punto más cercano del proyecto con el arroyo El Colomito.
- Está estrictamente prohibido el almacenamiento de agroquímicos o de los recipientes que lo contienen en la zona federal del arroyo El Colomito o la Laguna La Pimimientera.
- Para el mantenimiento del césped se priorizarán métodos de agricultura ecológica. Se prohibirá el uso de herbicidas, pesticidas y fertilizantes inorgánicos no autorizados o bajo dosis fuera de especificación.

6.4.- Relevancia del Objetivo prioritario 4: Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

*Contaminación del agua: un obstáculo para la seguridad hídrica y alimentaria, la salud y la conservación de la biodiversidad*

La contaminación de los cuerpos de agua, al igual que la calidad del aire, es un problema que más que nunca amenaza el futuro del ser humano por sus potenciales efectos en la seguridad hídrica, alimentaria y la salud, así como en la permanencia de los ecosistemas y su biodiversidad. Es un problema que se enquistó tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, recrudeciendo la escasez del agua y afectando mayormente a los sectores de la población de mayor marginación, los cuales en muchos casos dependen directamente de los cuerpos de agua contaminados como su principal suministro.

Los efectos de la contaminación del agua sobre la biodiversidad son muy conocidos: reduce su riqueza de especies y la provisión, en calidad y cantidad, de los servicios ambientales que brindan a la sociedad, como el agua o los productos derivados de la pesca, entre muchos otros, golpeando por otro costado a las comunidades que dependen de ellos como su principal fuente de subsistencia. Si no se toman las acciones pertinentes, este problema permanecerá como uno de los detonadores de conflictos sociales y, por tanto, como uno de los grandes obstáculos para alcanzar el bienestar de cientos de millones de personas en México y el mundo.

78

Aun cuando una de las grandes fuentes de contaminación del agua son las que se originan en los campos agrícolas, derivadas principalmente del exceso de nutrimentos y plaguicidas, la contaminación industrial y la que se origina en las ciudades también aportan cantidades significativas y muy diversos contaminantes a los cuerpos de agua. La industria constituye el mayor aporte de contaminantes orgánicos, siendo la del petróleo, acero y la minería las que representan el mayor riesgo de liberación de metales pesados, compuestos tóxicos, sustancias persistentes y bioacumulables. La magnitud del desastre ecológico y humano que ocasionan los accidentes en sus instalaciones deja una huella indeleble de su efecto. No debe dejarse de lado que, a medida que la población se concentra en las zonas urbanas y su consumo de agua crece, también su aporte de contaminantes a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos se incrementa, sobre todo cuando no se cuenta con sistemas de tratamiento o éstos son inadecuados o no operan satisfactoriamente.

#### Vinculación con el proyecto.

Los campos de golf pueden ser considerados como una actividad agrícola, en donde se cultiva césped de manera intensiva, con demandas de agua similares a la que se aplican en cultivos de cítricos, girasol y arroz y utilizándose grandes cantidades de fertilizantes.

En base al razonamiento que el campo de golf se puede considerar como una actividad agrícola el predio donde se pretende desarrollar este proyecto retomará su uso agrícola que

estuvo abandonado por algunos años, con la diferencia que se cultivará pasto para desarrollar una actividad deportiva.

La utilización de agroquímicos y fertilizantes se realizará de forma más eficiente y controlada que la forma en que se usan en las actividades agrícolas, como son:

Para el mantenimiento del césped se priorizarán métodos de agricultura ecológica. Se prohibirá el uso de herbicidas, pesticidas y fertilizantes inorgánicos no autorizados o bajo dosis fuera de especificación.

Para la nutrición del césped, se emplearán fertilizantes de liberación controlada o bien de liberación haciendo varios pases, de modo que no se generen periodos de concentración pico seguidos de periodos de carencia.

Se establecer un programa de seguimiento regular de la calidad del césped, niveles de humedad, fertilidad del suelo y señales de plagas y enfermedades.

Se limitarán las aplicaciones de los pesticidas a las áreas afectadas, realizar un tratamiento zonal en lugar de sulfatación y usar métodos no químicos siempre que sea posible.

Se llevará a cabo la mezcla y carga de pesticidas, así como la limpieza de equipos después de su uso en área cerrada y asegurada para prevención de derrames.

#### *Eficiencia en la aplicación de químicos*

79

#### *Sistemas de fertilización controlada*

A mediano plazo en la fertilización de los campos de golf y zonas verdes se utilizarán fertilizantes de sistemas de liberación controlada (no lenta); los cuales hacen uso de unas cápsulas ecológicas denominadas ‘Control Release Fertilizer’.

Dichas cápsulas están recubiertas por una membrana de resina, que va liberando los fertilizantes en un periodo de tres meses, evitando así la fertilización excesiva, que sería perjudicial para el entorno y que ahorra hasta un 66% de consumo de este tipo de nutrientes químicos, evitando en gran medida la contaminación de aguas del subsuelo.

### **III.1.3. Programa sectorial de turismo 2020 – 2024**

En el PROSECTUR 2020-2024 se determinan las acciones a instrumentar a partir de sus cuatro objetivos prioritarios: Garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país; impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México; fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional; y, fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional.

## MODELO DE DESARROLLO TURÍSTICO 2020-2024

Para el Gobierno Federal, los principios rectores del PND 2019-2024 orientan al turismo para su consolidación como un sector fundamental en la economía del país y como el que más promueve el crecimiento.

El propósito es posicionar a México como una potencia turística competitiva y de vanguardia, como un pilar del desarrollo equitativo, justo y equilibrado entre comunidades y regiones del país, un instrumento esencial en la reconciliación social.

Lo anterior se logrará mediante el PROSECTUR 2020-2024 y sus cuatro objetivos prioritarios

- 1.- Garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país.
2. Impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México.
- 3.- Fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional.
4. Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional.

El objetivo superior del PND 2019-2024 es lograr el bienestar general de la población mediante la creación de políticas públicas y la articulación de los nuevos propósitos nacionales.

80

### 6.2. RELEVANCIA DEL OBJETIVO PRIORITARIO 2: Impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México.

El esfuerzo de generaciones de empresarios y trabajadores que dedicaron su vida al fortalecimiento de la actividad turística la han situado como un pilar del desarrollo nacional, aunque persisten grandes asimetrías.

Asimismo, de la actividad turística dependen 4.4 millones de empleos directos y presenta una balanza comercial positiva del sector en el orden de 14 mil 715 millones de dólares, solo superado por el saldo neto de los ingresos por remesas, que ascendieron a 35 mil 64 millones de dólares en 2019. En este marco, cabe mencionar que el turismo nacional es el principal motor del sector, ya que, conforme a cifras del INEGI, en 2018 el 82.7% del consumo turístico derivó del mercado doméstico.

Pese a lo anterior, el país presenta una alta concentración de la actividad turística en solo 5 destinos: Cancún-Riviera Maya, Ciudad de México, Los Cabos, Puerto Vallarta-Riviera Nayarit y Mazatlán, los cuales participan con el 76.7% del turismo internacional; no obstante que en más de mil 800 municipios se cuenta con al menos un establecimiento de hospedaje.

Por otra parte, el modelo de desarrollo turístico seguido por anteriores administraciones, se caracterizó por la concentración de infraestructura y servicios en áreas geográficas específicas, particularmente en los destinos de sol y playa, limitando las oportunidades para el desarrollo regional, lo que provocó un vacío de actividad turística en regiones completas de México, así como la falta de aprovechamiento de la gran diversidad del patrimonio turístico nacional.

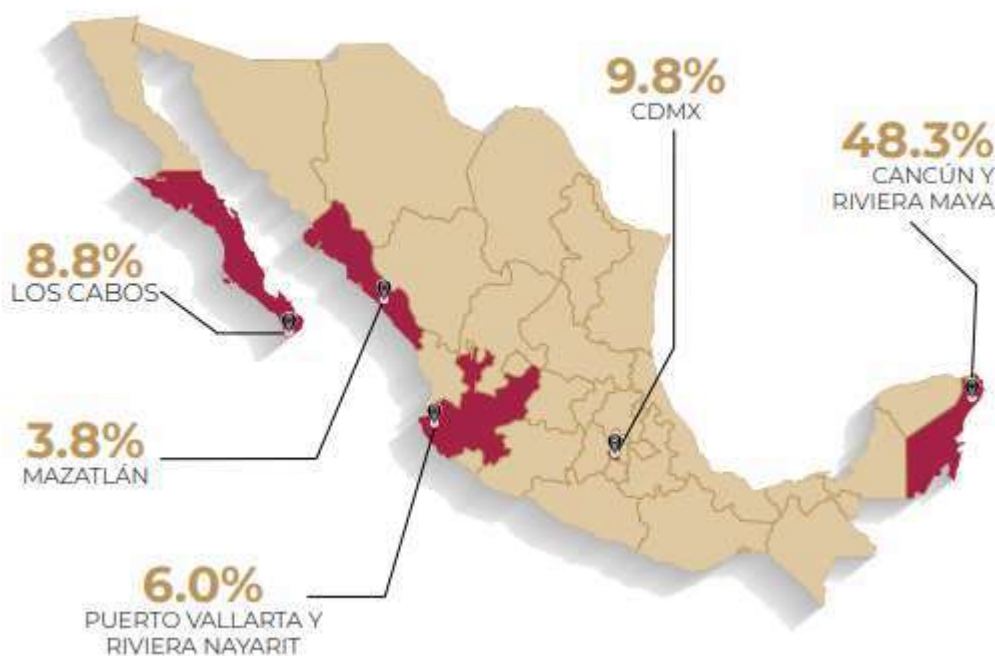


*FIGURA III.4 Principales destinos por porcentaje de participación de turistas internacionales, 2018*

#### 6.4. RELEVANCIA DEL OBJETIVO PRIORITARIO 4: Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional.

El sector turístico es un gran generador de empleos y divisas que no debe poner en riesgo su desarrollo, por lo que se deberá fomentar la sostenibilidad, respetando los recursos naturales y culturales del país, la planeación territorial, generando mayores consideraciones de los ecosistemas y mejores medidas contra el cambio climático.

Al turismo le corresponde ahora construir el proceso transformador para dejar en el pasado el modelo de crecimiento depredador, inequitativo y sin justicia social.

México es el segundo país con más ecosistemas en el mundo. En él habita el 10% de toda la biodiversidad del planeta.

Posee 35 sitios declarados Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO, ubicándose en la séptima posición en el mundo. Con más de 11 mil kilómetros de litoral y una gran variedad de climas, la gran riqueza de México está en su gente, su cultura y biodiversidad.

Conforme a datos de la CONANP, el territorio nacional dispone de 182 ANP, con más de 90 millones de hectáreas, equivalentes a los territorios de España, Italia y Portugal juntos. El INAH reporta 191 zonas arqueológicas abiertas al público y más de 117 mil monumentos históricos del siglo XVI al XIX que representan sitios de interés para los turistas nacionales e internacionales.

El Informe sobre Desarrollo Sostenible 2019 (Sustainable Development Report 2019<sup>1</sup>) de la ONU coloca a México frente a retos significativos para el cumplimiento de los ODS, ubicándolo en el lugar 78 de 162 países, con 68.5 puntos.



*FIGURA III.5 Avance global de México por cada ODS.*

Un reto importante para fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional, es la correlación entre el tamaño del destino (medido por la llegada de turistas) y el volumen de residuos, lo que provoca la deficiencia de servicios para propios y extraños. Su incremento es más notable por la inadecuada planeación y el crecimiento del número de turistas. En este sentido, es indispensable el trabajo coordinado entre los niveles de gobierno, junto con los empresarios y toda la sociedad.



## **Turismo de golf en México.**

Frente al modelo tradicional del denominado turismo de masas surgido a partir de los años 60, poco a poco se ha producido la consolidación de nuevas tipologías turísticas, entre ellas el turismo deportivo. Ambas actividades, deporte y turismo, son prácticas destacadas de ocio de esta sociedad contemporánea.

El deporte como oferta turística complementaria, se ha demostrado ampliamente como una actividad que cuenta con el favor de la demanda turística, ya que se ha consolidado como un importante atractivo en diversos destinos mundiales (Lisbona et al., 2008). Entre otras circunstancias, la expansión del turismo deportivo se ha favorecido en función de la popularidad adquirida por los acontecimientos deportivos nacionales e internacionales como los juegos olímpicos, copas del mundo y campeonatos regionales, entre otros; también, mucho se debe a la sensibilización y grado de concienciación respecto a los beneficios en la salud (Centro Euromediterráneo de Conocimiento, Innovación y Formación Turística, 2008).

De acuerdo con Montaner (1996), este fenómeno turístico como actividad tradicional del tiempo libre y vacacional ha ido incorporando nuevos deportes en la oferta turística, los más destacados son: el turismo náutico, los deportes de inviernos, la caza y pesca, y el más reciente, el turismo de golf.

El turismo de golf se define como la actividad turística que se encuentra motivada por la práctica propia o la asistencia a torneos y eventos de golf, y cuya razón de ser se encuentra fundamentalmente en la búsqueda de nuevos campos o desafíos para el jugador, condiciones ambientales aptas para el juego, alternativas turísticas de carácter activo y celebración de competencias (Villar, 2011).

Mintel (2010) afirma que el turismo de golf forma parte del turismo deportivo en función de la motivación de la demanda, de esta manera se integra al turismo deportivo genérico (resorts de golf), especializado (campos de golf famosos), de competencia (entrenamiento de élite), vacacional (actividades de golf) y al turismo de alta gama y residencial (vivienda en campos golf).

### **Demanda del turismo de golf**

Investigaciones recientes (Hennessey, Yun y Mac Donald, 2010; Walton, 2013) informan que las ventas de golf crecieron en promedio 9.3% durante 2012 en comparación con el año anterior, y un 9.4% tan sólo en Europa. El mercado internacional de golf se compone por casi 59 millones de personas con 28.6 millones de golfistas en los Estados Unidos, 14 millones en Japón, 5.95 millones en Canadá y 5.5 millones en Europa; con base en estos datos, los golfistas se postulan como un nicho de mercado importante que representa una gran oportunidad para crecer y mantener las visitas a un destino, al mismo tiempo con esta actividad se generan ingresos y capacidades sustanciales para atraer ciertos tipos de turistas que dan lugar a una mayor rentabilidad y competitividad de los destinos frente a otros competidores; a largo plazo, se precisa que no habrá razón para dudar de la continuidad del

desarrollo del turismo de golf como el nicho de mercado más valioso a nivel mundial, convirtiéndose en un sector de éxito además de proporcionar un gran impulso a todas las partes interesadas en la actividad.

Los mercados como Reino Unido, Japón, y Australia se han perfilado como mercados maduros tendientes al crecimiento económico, y los mercados con tendencias de rápido crecimiento y volumen son Asia, el Medio Oriente y México, quienes contribuirán al crecimiento económico del resto del mundo gracias a la inclusión de este deporte en los juegos panamericanos de Toronto 2015 y en los juegos olímpicos de Río 2016 (IAGTO, 2012).

Recientemente, la International Association of Golf Tour Operators (IAGTO) (2012) publica que entre 5 y 10% de los turistas internacionales tienen como principal razón jugar golf, por ende, el tamaño del mercado mundial se prevé sea de 120 millones de jugadores para 2020, duplicando con esto el volumen actual, en el que Estados Unidos figura como líder mundial indiscutiblemente.

La importancia del segmento de golf en México radica en las divisas que ingresan por este concepto, el gasto medio efectuado por cada turista extranjero es de 681.5 dólares; mientras que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) calcula que la derrama de los viajeros dedicados al golf asciende a mil 360 dólares por visita (Matos, 2003). Es decir, el turista de golf tanto nacional como internacional, es especialmente exigente en la calidad y especialización del servicio. A cambio, destina un mayor presupuesto a sus desplazamientos y los de sus acompañantes, entre tres y cinco veces más que el turista convencional.

Los principales emisores nacionales de turismo de golf de acuerdo con CESTUR-SECTUR (2006) son el Distrito Federal y el Estado de Jalisco; y el origen del turista internacional son los Estados Unidos (71%). Según Vázquez (2007), el turista de golf ayuda a romper con la estacionalidad del sector, ya que más de la mitad de sus desplazamientos se producen fuera de la época estival, lo que establece un área de oportunidad para generar nuevos puntos turísticos en lugar de implantar campos en destinos ya creados bajo otro concepto, con el riesgo de saturar la oferta y no satisfacer a la demanda.

#### Vinculación con el proyecto.

El proyecto Mandarina Golf Club contribuye a la oferta de turismo de golf al construir un campo de golf corto de 10 hoyos.

## **III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región**

### **III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021-2027.**

Con base en la participación ciudadana, los instrumentos internacionales de evaluación del desarrollo y el Plan Nacional, se establece la estructura general del PLAN ESTATAL DE DESARROLLO NAYARIT 2021–2027 CON VISIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO, se distribuye en cuatro ejes rectores que le dan estructura y forma:

1. Gobernanza, seguridad y cultura de la legalidad
2. Disminuir la pobreza y desigualdad
3. Desarrollo regional sustentable
4. Competitividad, crecimiento económico y empleo

Para el diseño del PLAN ESTATAL DE DESARROLLO NAYARIT 2021–2027 CON VISIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO se identificaron 10 principios con permeabilidad transversal, que se utilizaron como guía en el proceso de planeación. Los cuales se alinean a los principios del Plan Nacional de Desarrollo, a los principios consignados en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, y las opiniones vertidas en los foros de la Consulta Ciudadana y de las dos etapas de la Consulta Interna.

Este decálogo formó la base para el desarrollo de los cuatro ejes rectores, los 3 ejes transversales, los programas sectoriales, los objetivos generales y específicos, las estrategias, así como en la definición de los indicadores y las metas de cada nivel de planeación.

.....

### **III. Desarrollo Regional**

El principio de desarrollo regional busca la implementación de proyectos y políticas focalizadas en las particularidades de cada región del estado, reconociendo la diversidad de capacidades y recursos disponibles entre las regiones del estado.

En Nayarit, hay regiones con altos niveles de bienestar, mientras que en otras regiones del estado prevalece la precariedad.

La aplicación de la perspectiva de desarrollo regional contribuye a que las políticas públicas reflejen las características de cada región y a que las soluciones propuestas deriven en estrategias que fortalezcan las capacidades locales de las regiones más vulnerables, promuevan los vínculos entre las mismas, y fomenten un ambiente con oportunidades equitativas de desarrollo.

#### **8. Desarrollo Sostenible**

En línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 17 (Alianza para lograr los objetivos) y considerando que el desarrollo sostenible es multifactorial y que engloba los retos

medioambientales, la riqueza y patrimonio natural del estado; haciéndose determinante la formación de alianzas entre quienes son parte de la sociedad para lograr los resultados deseados.

Alinear las metas del PLAN ESTATAL DE DESARROLLO NAYARIT 2021– 2027 CON VISIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO con las metas nacionales e internacionales incrementa las posibilidades de crear una eficaz sinergia de multiplicación de esfuerzos.

Marco conceptual y alineación de los instrumentos jurídicos a los ods y al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El PLAN ESTATAL DE DESARROLLO NAYARIT 2021–2027 CON VISIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO está enmarcado en el concepto de desarrollo integral y pone al centro el bienestar de las personas a partir del acceso equitativo a oportunidades, educación y servicios de salud de calidad, componentes necesarios en la planeación y atención de las problemáticas prioritarias de la entidad y se vincula con los instrumentos de planeación de nivel nacional e internacional; por ello, el PLAN ESTATAL DE DESARROLLO NAYARIT 2021–2027 CON VISIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO, se alinea a las agendas internacionales y nacionales, considerando como instrumentos rectores los Objetivos de Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo, luchar contra la desigualdad y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede rezagado en 2030.

Esta Agenda es una oportunidad para focalizar los esfuerzos y cooperación de los diversos sectores a nivel mundial, nacional y estatal, para promover la inclusión y equidad en un marco de derechos basado en los siguientes 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Significado de los objetivos para el desarrollo sostenible.

|            |                                         |             |                                         |
|------------|-----------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|
| Objetivo 1 | Fin de la pobreza                       | Objetivo 9  | Industria, innovación e infraestructura |
| Objetivo 2 | Hambre Cero                             | Objetivo 10 | Reducción de las desigualdades          |
| Objetivo 3 | Salud y bienestar                       | Objetivo 11 | Ciudades y comunidades sostenibles      |
| Objetivo 4 | Educación de calidad                    | Objetivo 12 | Producción y consumo responsables       |
| Objetivo 5 | Igualdad de género                      | Objetivo 13 | Acción por el clima                     |
| Objetivo 6 | Agua limpia y saneamiento               | Objetivo 14 | Vida submarina                          |
| Objetivo 7 | Energía asequible y no contaminante     | Objetivo 15 | Vida de ecosistemas terrestres          |
| Objetivo 8 | Trabajo decente y crecimiento económico | Objetivo 16 | Paz, justicia e instituciones sólidas   |
|            |                                         | Objetivo 17 | Alianzas para lograr los Objetivos      |

## REGIONALIZACIÓN

La Ley de Planeación del Estado de Nayarit establece una regionalización basada en 5 regiones, la cual busca impulsar el desarrollo a través de la asociación de municipios aledaños o intercomunicados, sin embargo, esta distribución limita la identificación de necesidades y brechas de desarrollo en común que permitan la integración de estrategias para el combate de estas carencias y el aprovechamiento de sus potencialidades, sin la restricción de ser municipios colindantes o con una interacción comercial directa.

Como resultado de la aplicación de estos criterios se integra a los 20 Municipios en 6 regiones:



### Región Costa Sur.

Integrada por los municipios de Bahía de Banderas y Compostela, con una población de 265, 068 habitantes ocupan el segundo lugar en población total estatal. De igual manera sostienen el segundo lugar estatal en personas sin derechohabencia con 28.45% del total estatal, y segundo lugar en Personas Económicamente Activas (PEA) con el 24% del total estatal.

Las personas que hablan lengua indígena en la región ocupan el 4% del total estatal.

Tiene una extensión territorial de 262, 810.7 has. Ocupando el quinto lugar en superficie total estatal.

Destaca dentro de esta región, la conurbación de las ciudades de Puerto Vallarta (Jalisco) y Nuevo Vallarta (Nayarit), que han consolidado una importante zona turística a nivel nacional e internacional. Dando forma y origen a la Zona Metropolitana de Bahía de Banderas-Puerto Vallarta, favoreciendo una agenda de acciones en conjunto y de fortalecimiento entre ambos estados a nivel económico. El crecimiento poblacional y urbano es el más alto de la entidad, así como la presencia de actividades comerciales, culturales y turísticas, que constituyen a esta región como la de mayor potencial en los sectores secundario y terciario.

Presentan una baja densidad poblacional, así como un índice bajo en grado técnico escolar de la población de 12 años y más. Al igual que en el grado de suficiencia vial que también se encuentra en situación baja.

Destaca el desarrollo por actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas, tienen una de las mejores coberturas en estas materias y comparten similitudes que son aptas para el desarrollo y potencial de estas acciones.

## EJES RECTORES

### 03. DESARROLLO REGIONAL SUSTENTABLE DIAGNÓSTICO DEL EJE RECTOR DESARROLLO REGIONAL SOSTENIBLE PARA EL BIENESTAR

88

La CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) que tiene la misión promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad, que compila y genera información sobre biodiversidad, desarrolla capacidades humanas en el área de informática de la biodiversidad y es fuente pública de información y conocimiento accesible para toda la sociedad.

Al respecto y con referencia al reporte de la CONABIO en la materia para el año 2017, el estado de Nayarit se localizó en la posición 11 a nivel nacional en cuanto al impacto a los recursos naturales por actividades humanas, con un índice de 0.357 sobre un máximo de 1; ubicándose por arriba del promedio nacional, el cual es de 0.335.

Al desagregar el Índice de Impacto Antropogénico en las cinco Regiones del estado se observa que la Región Centro y la Región Costa Sur son las más afectadas en cuanto al impacto a los recursos naturales relacionados con las actividades humanas, correspondiéndole a la Región Centro un índice de 0.467, para la Región Costa Sur le corresponde un 0.495, para la Región Sur le corresponde un 0.304, en la Región Costa un 0.306 y finalmente, en la Región Norte un índice de 0.333.

A nivel nacional la media de cobertura de suelo agrícola es del 17%, en Nayarit se rebasa esta media al ocupar el 21%; de forma específica, la Región Costa Sur es la que tiene una mayor cobertura con el 34% de suelo agrícola, en tanto que el municipio de Tecuala (perteneciente a la Región Norte) es el que mayor proporción de suelo agrícola tiene, con un 49%. Siguiendo con las series de uso de suelo de INEGI, se identifica que Nayarit tiene una tasa media de crecimiento en el suelo urbano anual del 3.3%, ligeramente por debajo de la media nacional que es del 3.6%; en donde, la Región Costa Sur es la que reporta un mayor crecimiento en este indicador con un 5.2% (arriba de la media nacional) y el municipio de Bahía de Banderas es donde se reporta el mayor de los crecimientos en la tasa media de crecimiento de suelo urbano con un 8.5.%.

**OBJETIVO GENERAL DEL EJE RECTOR DESARROLLO REGIONAL SOSTENIBLE PARA EL BIENESTAR**

Impulsar la conectividad y el crecimiento equilibrado de las regiones del estado, a partir de su vocación natural y aptitud, aprovechando sosteniblemente sus recursos, para disminuir la pobreza en todas sus expresiones, creando infraestructuras estratégicas y de movilidad que detonen desarrollo y crecimiento ordenando del territorio, servicios públicos de calidad y mejores espacios para vivir en sana convivencia, respetando y conservando el medio ambiente.

Eje General: Recursos Naturales

**OBJETIVO GENERAL DE LARGO PLAZO**

Garantizar el derecho a vivir en un ambiente adecuado para el desarrollo, la salud y el bienestar, a través de una política de protección y uso racional de los recursos naturales, control de la contaminación, respeto a los ecosistemas, mitigación y adaptación frente al cambio climático; vinculando la cultura, la naturaleza y la acción ciudadana para lograr la sustentabilidad política, económica y ecológica.

**8.1 OBJETIVO ESTRATÉGICO 2021-2027**

Fortalecer las medidas de prevención y gestión integral de residuos, descargas de agua residual y emisiones a la atmósfera, así como las medidas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático bajo un enfoque participativo basado en derechos humanos y justicia climática.

**ESTRATEGIAS DEL OBJETIVO 8.1**

| <b>Estrategia</b> | <b>Definición</b>                                                                                                                                                               | <b>Vinculación con el proyecto</b>                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ESTRATEGIA 8.1.1  | Contribuir a la mejora de la calidad del aire fortaleciendo los sistemas de monitoreo e impulsando medidas para reducir la emisión de contaminantes de fuentes fijas y móviles. | Como parte de las medidas de mitigación propuestas en el apartado de atmosfera sobresalen: |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Se realizarán riegos periódicos “matapolvos”</p> <p>Todos los vehículos que se empleen para el traslado de residuos de construcción circularan siempre con lonas</p> <p>Se evitará la acumulación de residuos sólidos, a fin de impedir la generación de malos olores</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ESTRATEGIA 8.1.2 | Promover entre la sociedad modelos, procesos productivos urbanos, rurales y sociales sustentables y programas de consumo responsable, uso eficiente de los recursos hídricos, ahorro de energía y gestión integral de residuos. | <p>Como parte de las medidas propuestas en el apartado de energía y consumo de agua sobresalen:</p> <p>Se Priorizará las distintas áreas del campo de acuerdo a su importancia para reducir el área total bajo riego y hacer uso más eficiente del limitado recurso agua, en este caso el orden de prioridad seria greens, tees, áreas, fairways, roughs</p> <p>En el riego del césped, es importante que el agua percole en el terreno y no quede únicamente a las hojas para evitar que el agua se evapore rápidamente y no alcance las raíces. Para ello es necesario aportar suficiente cantidad.</p> <p>Un sistema eficiente de riego consiste en poder suministrar la cantidad de agua que requiere el césped de manera correcta. Evitando riegos en zonas innecesarias.</p> <p>Se implantarán medidores y controladores en puntos localizados del área de campo e instalaciones, sobre todo en aquellos que presentan mayores consumos de agua y energía.</p> |



|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Realización de auditorías energéticas del sistema. En ellas se determina el consumo de la instalación y las zonas donde la iluminación artificial resulta necesaria o se está desaprovechando la energía calorífica de los equipos e instalaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ESTRATEGIA 8.1.3 | Desarrollar en coordinación con el gobierno federal y los municipios el fortalecimiento de la infraestructura para el manejo, separación, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos y tratamiento de aguas residuales, fomentando y facilitando la inversión privada y la aplicación de las mejores tecnologías. | Como parte del Programa de vigilancia ambiental, se realizarán los siguientes programas:<br>Programa de Manejo de Residuos sólidos Urbanos<br>Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial<br>Programa de Manejo de Residuos Peligrosos<br>Programa de Manejo de recipientes de Agroquímicos y Fertilizantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ESTRATEGIA 8.1.4 | Mejorar la educación ambiental e impulsar la adopción de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en el estado para el fortalecimiento del desarrollo sustentable.                                                                                                                                                   | Gracias a la vegetación pendiente en el campo de golf se puede ayudar a mitigar los efectos del cambio climático en el propio campo.<br>Milesi et al. (2005) hicieron un modelo sobre el ciclo biogeoquímico del carbono en las cubiertas de césped en USA, encontrando que las cubiertas (abonadas y regadas) tenían una producción primaria neta de 6,720 kg C/ha año (carbono fijado al año en la vegetación). De esta cantidad se segaba un equivalente a 2,175 kg C/ha año que se dejaba sobre el terreno. La respiración heterotrófica de los microorganismos del suelo que descomponían esas siegas y el humus del suelo supuso |

|                  |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                                                                  | <p>5,660 kg C/ha año, por lo que la cantidad neta de carbón fijado en el ecosistema fue de 1,060 kg C/ha año.</p> <p>Para el caso del proyecto Campo de Golf, tendremos una superficie de 3.3348 hectáreas cubiertas de césped lo que supone una producción primaria neta de 22,409.856 C/año y una cantidad neta de carbón fijado al ecosistema de 3,534.888 kg C año.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ESTRATEGIA 8.1.5 | Fomentar la reducción, reciclaje y reutilización de desechos urbanos, industriales y agropecuarios, así como mejorar su gestión. | <p>En la etapa de construcción los materiales reciclables serán:</p> <p>Materiales reciclables.</p> <p>Constituidos fundamentalmente por metales, plásticos y vidrio. Estas fracciones, en la medida que pueden recuperarse libres de impurezas, son susceptibles de incorporarse al mercado del reciclado para dar lugar a los mismos o similares productos que originaron el residuo.</p> <p>Los residuos de manejo especial deberán separarse principalmente en las siguientes fracciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material de excavación (Arcillosos, Granulares, Tepetatosos).</li> <li>2. Concreto (Simple, Armado, asfálticos).</li> <li>3. Escombros (Fragmentos de Block, Tabique, Adoquín, Tubos, Ladrillos, Piedra, etc.).</li> <li>4. Otros (Madera, Cerámica, Plásticos y Plafón, Yeso, Muros Falsos, Materiales Ferrosos, Material de</li> </ol> |

|                  |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                         | Despalme y Suelos Orgánicos).<br>Los tres primeros rubros para potencializar su aprovechamiento y/o reciclaje. En el rubro “otros”, deberá valorizarse su aprovechamiento en otras industrias de acuerdo al volumen generado. |
| ESTRATEGIA 8.1.6 | Vincular y gestionar los instrumentos de planificación para minimizar los efectos del cambio climático impulsando acciones de prevención y atención oportuna ante desastres naturales y antropogénicos. | El proyecto atenderá las recomendaciones que emita protección civil en caso de desastres naturales.                                                                                                                           |

## 8.2 OBJETIVO ESTRATÉGICO 2021-2027

Revertir el deterioro de los ecosistemas y lograr la conservación de la biodiversidad, restaurando e incrementando las áreas naturales protegidas, fortaleciendo la interacción responsable entre el espacio público urbano y el natural.

93

### ESTRATEGIAS DEL OBJETIVO DE LARGO PLAZO 8.2

| <b>Estrategia</b> | <b>Definición</b>                                                                                                                                                    | <b>Vinculación con el proyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ESTRATEGIA 8.2.1  | Procurar la protección y regeneración integral de los ecosistemas del estado y velar por el estricto cumplimiento de las disposiciones legales en materia ambiental. | La construcción y operación del proyecto Campo de Golf, se encuentra perfectamente referido en este el artículo 5º Fracción Q, por lo que requerirá previamente la Autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, para lo cual se presenta a evaluación la presente Manifestación de impacto Ambiental modalidad particular. |
| ESTRATEGIA 8.2.2  | Promover la conservación de la diversidad biológica y los ecosistemas en conjunto con la sociedad.                                                                   | El proyecto contempla diversas acciones a fin de conservar la diversidad                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                     |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                              | <p>biológica y los ecosistemas, como son:</p> <p>Se conservarán los árboles nativos dentro del campo de golf, y en la zona arbolada fuera de la zona de juego se reforestará con árboles nativos de la zona con el objeto de permitir hábitat de fauna en el seno de los campos de golf.</p> <p>Se colocarán nidos prefabricados para integrar diferentes especies de pájaros pertenecientes a hábitats locales.</p> <p>Se realizará de manera regular y por parte de personal especializado, un registro de la fauna del campo de golf.</p>                                                                                                                                    |
| ESTRATEGIA<br>8.2.3 | Proteger y conservar las especies faunísticas nativas y evitar su extinción. | <p>Como parte de las medidas de protección de las especies de fauna se proponen las siguientes medidas:</p> <p>En el caso de observar fauna (vertebrados terrestres) en la zona de juego, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia áreas fuera del proyecto en zonas de mayor calidad ambiental. En los casos que el supervisor ambiental y expertos así lo determinen la fauna será rescatada y reubicada en sitios alejados de la obra y que presenten condiciones ambientales similares o mejores al sitio donde se haya realizado la captura.</p> <p>También se vigilará que, por ningún motivo, personal de mantenimiento o que labore en el campo de golf o los</p> |

|                  |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                                                                                    | mismos jugadores, lastimen o lucren con fauna en el sitio del proyecto. Asimismo, el supervisor ambiental llevará en bitácora, el registro de la fauna que pudiese ser capturada y reubicada, para lo cual si es necesario podrá entregar informes si esto es requerido. |
| ESTRATEGIA 8.2.4 | Identificar el patrimonio natural del Estado e incrementar las superficies de áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal y municipal. | No aplica al proyecto                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ESTRATEGIA 8.2.5 | Reforzar el Programa de certificación de playas y ordenamiento de la línea costera                                                                 | No aplica al proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 8.3 OBJETIVO ESTRATÉGICO 2021-2027

95

Impulsar el desarrollo integral del sector forestal, mediante planes, programas, políticas y acciones de organización, capacitación e innovación tecnológica donde se involucren a todos los actores vinculados a este sector para garantizar la conservación del recurso forestal y el aprovechamiento sostenible del mismo.

#### ESTRATEGIAS DEL OBJETIVO 8.3

| <b>Estrategia</b> | <b>Definición</b>                                                                                                                                                                                                                                | <b>Vinculación con el proyecto</b> |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| ESTRATEGIA 8.3.1  | Promover la elaboración de estudios, sistemas de monitoreo y procesos de certificación como mecanismo voluntario que permitan asegurar el cumplimiento de los programas y metas esperadas y adoptar las mejores prácticas en el manejo forestal. | No aplica al proyecto              |
| ESTRATEGIA 8.3.2  | Fortalecer los mecanismos de prevención y detección                                                                                                                                                                                              | No aplica al proyecto              |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                  | oportuna de incendios forestales, así como a las brigadas de combate de incendios forestales.                                                                                                                                                                                                              |                       |
| ESTRATEGIA 8.3.3 | Mejorar las condiciones y productividad entre los productores y dueños de los bosques, a través del desarrollo de modelos comunitarios con el apoyo y asesoría del sector académico y de investigación, procurando un adecuado encadenamiento y vinculación con los Proyectos Ecológicos Regionales (PER). | No aplica al proyecto |
| ESTRATEGIA 8.3.4 | Promover la gestión sostenible de los bosques y reducir la deforestación.                                                                                                                                                                                                                                  | No aplica al proyecto |

#### 8.4 OBJETIVO ESTRATÉGICO 2021-2027

96

Promover y garantizar el acceso al agua potable en calidad y cantidad, procurando la preservación de los ecosistemas y cuencas, mediante una administración coordinada y participativa que permita atender las necesidades de los asentamientos humanos, el desarrollo de las actividades productivas y la protección del recurso hídrico.

#### ESTRATEGIAS DEL OBJETIVO 8.4

| <b>Estrategia</b> | <b>Definición</b>                                                                                                                                                                                 | <b>Vinculación con el proyecto</b>                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ESTRATEGIA 8.4.1  | Privilegiar la reducción de la demanda a través del uso eficiente del agua, la recuperación de pérdidas físicas, el reúso de volúmenes de aguas tratadas y el aprovechamiento de fuentes alternas | Se buscará la utilización de aguas tratadas provenientes del proyecto Mandarina<br>Se buscará la utilización de agua salobre disuelta con agua tratada del proyecto Mandarina a fin de disminuir el contenido de sales |
| ESTRATEGIA 8.4.2  | Avanzar en la recuperación, conservación y gestión                                                                                                                                                | Se realizó Programa de Restauración ecológica del                                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | integral de las cuencas hidrológicas.                                                                                          | Sistema Arroyo El Monteón –Laguna El Colomito-Estero Canalan, localizado en el Monteón municipio de Compostela. Nayarit., el cual será retomado nuevamente para poder desarrollar un proyecto de saneamiento de las aguas residuales que producen los poblados y actividades ubicados dentro de la Microcuenca del Arroyo Colomitos.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ESTRATEGIA<br>8.4.3 | Impulsar la cultura del agua entre la población y mejorar el sistema de información del agua.                                  | Con el pasar de los años la disponibilidad del recurso agua para riego de los campos de golf se hará cada vez más difícil, por lo que a mediano plazo se realizarán los estudios, convenios y lo que sea necesario para tratar las aguas del arroyo Colomitos, esto para que se utilice una parte de esta agua tratada para ser utilizada en el riego del campo de golf<br>Preparar planes estratégicos para la época de sequía y hacer campañas educativas dirigidas a los golfistas sobre las limitaciones que se presentan a la industria y la necesidad de aceptar condiciones distintas durante la época de sequía |
| ESTRATEGIA<br>8.4.4 | Instrumentar un programa de recuperación, saneamiento e integración como espacio público de los cuerpos de agua superficiales. | Se impulsará el proyecto de saneamiento del arroyo El Colomito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 8.5 OBJETIVO ESTRATÉGICO 2021-2027

Fomentar la supervisión ambiental eficaz, eficiente, transparente y participativa para la prevención y control de la contaminación.

### ESTRATEGIAS DEL OBJETIVO 8.5

| <b>Estrategia</b> | <b>Definición</b>                                                                                                                            | <b>Vinculación con el proyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ESTRATEGIA 8.5.1  | Fortalecer las capacidades de supervisión y vigilancia de los instrumentos normativos en materia de protección y cuidado del medio ambiente. | El Programa de vigilancia ambiental<br>Adicional a las medidas de mitigación propuestas, se propone la elaboración de un Programa de Vigilancia y Cumplimiento Ambiental, en el cual se integran subprogramas específicos de Monitoreo y Cumplimiento Normativo.<br>Reglamento Interno de Protección de Fauna<br>Programa de Manejo de Residuos sólidos Urbanos<br>Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial<br>Programa de Manejo de Residuos Peligrosos<br>Programa de Manejo de recipientes de Agroquímicos y Fertilizantes<br>Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Arroyo Colomitos y Laguna La Pimientera. |
| ESTRATEGIA 8.5.2  | Definir mecanismos de integración para la participación de la sociedad en la vigilancia y seguimiento de aspectos e impactos ambientales.    | En caso de que con motivo de la ejecución del proyecto la ciudadanía requiera información de este se instalaran mesas de comunicación e información respectiva conforme a la normatividad aplicable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



|                             |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ESTRATEGIA<br/>8.5.3</p> | <p>Promover los mecanismos de autogestión y de auditoría voluntaria entre las empresas como una herramienta de gestión ambiental responsable.</p> | <p>Como Parte del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto dentro de las medidas de mitigación, se contempla la supervisión ambiental de la obra, entre otras actividades como la capacitación en materia ambiental y buenas prácticas ambientales, así como un reglamento que deberá implementar la contratista, dirigido a todos los trabajadores de la obra, en donde se especifique de forma clara, las zonas que se afectarán y en donde se podrán realizar actividades de la obra, así como las zonas restringidas de actividades, el respeto a la flora y fauna silvestres y prohibición de realizar actividades que afecten individuos que se ubiquen fuera de la línea de ceros, que es la superficie a afectar por el proyecto, así como el manejo preciso de todos los residuos que vayan resultando de las actividades del proyecto, con la finalidad de controlar y aminorar cualquier afectación que se pueda causar a las superficies naturales que están fuera de la obra.</p> |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el Viernes 7 de septiembre de 2012

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

#### PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

100

##### 1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a

partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

101

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, tal como se aprecia en las Fichas Técnicas del Anexo 2 del presente documento, en cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias.

Lo anterior sólo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos

anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Además, los sectores reconocen bajo este esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI.

Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

Cabe señalar que los promotores del desarrollo en términos de este Programa, no tendrán prerrogativa alguna para llevar a cabo sus actividades en la UAB o región de que se trate. Aquellas dependencias y entidades de la APF que no estén consideradas como promotores del desarrollo, podrán realizar sus actividades en las unidades que corresponda, en la medida en que las mismas se ajusten a lo que dispone este Programa en su ámbito de aplicación, y observen lo establecido en otros instrumentos de planeación vigentes y la normatividad aplicable a dichas actividades.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

## 2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas

sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

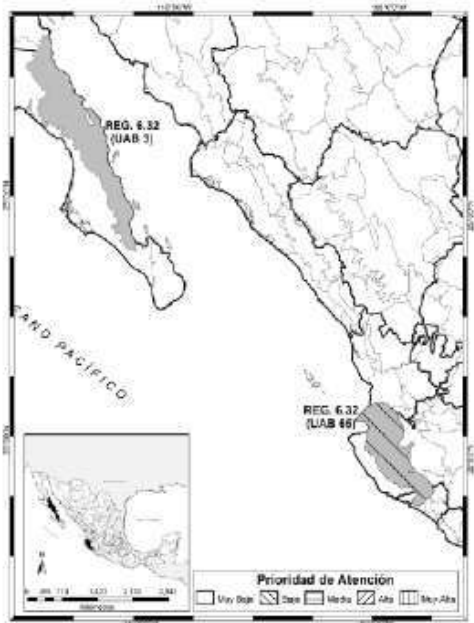
Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

#### **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) del proyecto Mandarina Golf Club.**

El proyecto Mandarina Golf Club queda incluida dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 65, denominada Sierras de la costa de Jalisco y Colima, la cual define el estado actual del medio ambiente y plantea diferentes escenarios, así mismo, asigna una política ambiental y propone diferentes estrategias.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>REGION ECOLOGICA: 6.32</b><br><b>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</b><br>3. Sierra La Giganta<br>65. Sierras de la Costa de Jalisco y Colima                  |                                                                                                            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Localización:</b><br>3. Sureste de Baja California. Noreste, centro y sureste de Baja California Sur<br>65. Parte norte y oeste de Colima y oeste del estado de Jalisco |                                                                                                            |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Superficie en km<sup>2</sup>:</b><br>3. 29,308.07<br>65. 16,531.15<br><b>Superficie Total:</b><br>45,839.22 km <sup>2</sup>                                             | <b>Población por UAB:</b><br>3. 41,532 hab.<br>65. 565,328 hab.<br><b>Población Total:</b><br>606,860 hab. |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Población Indígena:</b><br>3. Sin presencia<br>65. Sin presencia                                                                                                        |                                                                                                            |
| <b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>                                     | <p>3. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 54.4. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.</p> <p>65. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio. Media superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p> |                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |
| <b>Escenario al 2033:</b>                                                         | 3 y 65. Inestable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |
| <b>Política Ambiental:</b>                                                        | 3 y 65. - Protección, preservación y aprovechamiento sustentable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |
| <b>Prioridad de Atención:</b>                                                     | 3. - Muy baja<br>65. - Baja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                                                            |



| UAB | Rectores del desarrollo       | Coadyuvantes del desarrollo | Asociados del desarrollo | Otros sectores de interés | Estrategias sectoriales                                                                           |
|-----|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 65  | Preservación de Flora y Fauna | Forestal - Minería          | Ganadería-Turismo        | -                         | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 31, 33, 37, 38, 42, 43, 44 |

| Estrategias. UAB 65                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A) Preservación                                                                                                       | 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.<br>2. Recuperación de especies en riesgo.<br>3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B) Aprovechamiento sustentable                                                                                        | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.<br>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.<br>6. Modernizar la infraestructura hidroagícola y tecnificar las superficies agrícolas.<br>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.<br>8. Valoración de los servicios ambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C) Protección de los recursos naturales                                                                               | 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.<br>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.<br>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.<br>12. Protección de los ecosistemas.<br>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| D) Dirigidas a la Restauración                                                                                        | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.<br>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.<br>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.<br>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.<br>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional). |
| <b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional                                                                   | 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.<br>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.                                                                                                                                                                                                                     |
| E) Desarrollo Social                                                                                                  | 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.<br>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A) Marco Jurídico                                                                                                     | 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B) Planeación del Ordenamiento Territorial                                                                            | 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.<br>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



Vinculación del proyecto Mandarina Golf Club con las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 65.

A) Preservación

| <b>Estrategia sectorial</b>                                                 | <b>Vinculación del proyecto.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.              | En la zona de jardinería se plantarán individuos arbóreos nativos de la zona, especies arbustivas y ornamentales y/o trepadoras que se ajusten al contexto natural y social del sitio de la obra.                                                                                                                                                            |
| 2. Recuperación de especies en riesgo.                                      | Como parte de las medidas de mitigación propuesta para atenuar las afectaciones producidas a la fauna, por la construcción del proyecto, se implementará un Programa de Acciones de Conservación y Protección de Fauna silvestre, enfocado primordialmente a las especies que se sitúen dentro de la normatividad nacional mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010). |
| 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. | Se realizará de manera regular y por parte de personal especializado, un registro de la fauna del campo de golf.                                                                                                                                                                                                                                             |

B) Aprovechamiento sustentable

107

| <b>Estrategia sectorial</b>                                                            | <b>Vinculación del proyecto.</b>                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.   | El proyecto contempla la utilización del suelo como un recurso natural para la construcción del campo de golf de una forma sustentable.                                                                                           |
| 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.                    | El terreno del proyecto del campo de golf se utilizó como un área agrícola y se utilizará de forma sustentable para la siembra de pasto que servirá con fines recreativos y deportivos.                                           |
| 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. | La instalación de riego, drenaje y demás instalaciones que ocupa el cultivo y mantenimiento del césped se puede considerar como una actividad agrícola.                                                                           |
| 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.                             | El proyecto no contempla la utilización de recursos forestales.                                                                                                                                                                   |
| 8. Valoración de los servicios ambientales.                                            | Los servicios ambientales del terreno como la infiltración de agua de lluvia para el acuífero, la captura de gases de infecto invernadero, etc. Son servicios ambientales que se verán favorecidos con la operación del proyecto. |

C) Protección de los recursos naturales

| <b>Estrategia sectorial</b>                                                                   | <b>Vinculación del proyecto.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.                        | <p>Se Priorizará las distintas áreas del campo de acuerdo a su importancia para reducir el área total bajo riego y hacer uso más eficiente del limitado recurso agua, en este caso el orden de prioridad seria greens, tees, áreas, fairways, roughs</p> <p>En el riego del césped, es importante que el agua percole en el terreno y no quede únicamente a las hojas para evitar que el agua se evapore rápidamente y no alcance las raíces. Para ello es necesario aportar suficiente cantidad.</p> <p>Un sistema eficiente de riego consiste en poder suministrar la cantidad de agua que requiere el césped de manera correcta. Evitando riegos en zonas innecesarias</p> |
| 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.   | Se llevará registro de consumo de agua en bitácoras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. | No aplica al proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12. Protección de los ecosistemas.                                                            | El proyecto contempla el respeto irrestricto a los ecosistemas aledaños y del área de influencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.                | <p>Para el mantenimiento del césped se priorizarán métodos de agricultura ecológica. Se prohibirá el uso de herbicidas, pesticidas y fertilizantes inorgánicos no autorizados o bajo dosis fuera de especificación.</p> <p>Para la nutrición del césped, se emplearán fertilizantes de liberación controlada o bien de liberación haciendo varios pases, de modo que no se generen periodos de concentración pico seguidos de periodos de carencia.</p> <p>Se establecer un programa de seguimiento regular de la calidad del césped, niveles de humedad, fertilidad del suelo y señales de plagas y enfermedades.</p>                                                        |

D) Dirigidas a la Restauración

| <b>Estrategia sectorial</b>                                    | <b>Vinculación del proyecto.</b>                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. | El proyecto contempla la reforestación con especies nativas en el área jardinada y fuera del juego del campo de golf. |

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

| <b>Estrategia sectorial</b>                                                                                                                                                                                            | <b>Vinculación del proyecto.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.                                             | No aplica al proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.                                                                                        | No aplica al proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.                                                                                                                                    | El proyecto fomenta el turismo de golf, el cual genera fuentes de trabajo y mejora la economía de la región.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.                                                                                                                                        | El campo de golf representa una alternativa de desarrollo turístico para el municipio de Compostela que forma parte de la costa sur del estado de Nayarit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional). | La importancia del segmento de golf en México radica en las divisas que ingresan por este concepto, el gasto medio efectuado por cada turista extranjero es de 681.5 dólares; mientras que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) calcula que la derrama de los viajeros dedicados al golf asciende a mil 360 dólares por visita (Matos, 2003). Es decir, el turista de golf tanto nacional como internacional, es especialmente exigente en la calidad y especialización del servicio. A cambio, destina un mayor presupuesto a sus desplazamientos y los de sus acompañantes, entre tres y cinco veces más que el turista convencional. |

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

| <b>Estrategia sectorial</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Vinculación del proyecto.</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.                                                                                                                        | No aplica al proyecto            |
| 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. | No aplica al proyecto.           |

E) Desarrollo Social

| <b>Estrategia sectorial</b>                                                                                                                 | <b>Vinculación del proyecto.</b>                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. | El proyecto contempla la capacitación a los pobladores de la región que trabajen en las labores de mantenimiento y operación del campo de golf, esto con el fin de percibir mejores ingresos económicos. |
| 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.                                                  | La construcción y operación del campo de golf traerá oportunidades de empleo para personas de la región.                                                                                                 |

110

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco Jurídico

| <b>Estrategia sectorial</b>                                                | <b>Vinculación del proyecto.</b>                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. | El proyecto contempla el respeto a la propiedad rural de la zona y apoyará en las labores comunitarias que sean necesarias. |

## B) Planeación del Ordenamiento Territorial

| <b>Estrategia sectorial</b>                                                                                                                                                                 | <b>Vinculación del proyecto.</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.                                                                | No aplica al proyecto            |
| 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. | No aplica al proyecto.           |

### 2.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Compostela, Nayarit.

Publicado en el Periódico Oficial Órgano del Gobierno del estado de Nayarit el día 15 de junio de 2018. Sección Tercera Tomo CCII. Número 120.

El presente POEL se realizó a partir de la recopilación de información de diferentes fuentes, tanto gubernamentales, como investigaciones propias, consolidando un documento que determina tendencias, propone escenarios y genera un modelo de ordenamiento ecológico capaz de responder a las necesidades ambientales que enfrenta el municipio en la actualidad, con la finalidad de gestionar, de manera eficiente y con apego a la normatividad, el ordenamiento ecológico local.

En la planeación del uso del suelo se busca un balance entre las actividades con expresión territorial y la protección de los recursos naturales. De esta manera, el ordenamiento ubica las actividades productivas en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales.

A partir del ordenamiento ecológico local las autoridades municipales tendrán la posibilidad de mejorar la rendición de cuentas y alcanzar mejores resultados, optimizar los recursos, los tiempos y, sobre todo, avanzar en la ruta del desarrollo sustentable.

Los principales productos del programa, de acuerdo con el Reglamento en la materia, son:

- 1) El modelo, que consta de las unidades de gestión ambiental y los lineamientos ecológicos y;
- 2) La estrategia ecológica, que consta de los objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables del logro de los lineamientos ecológicos.

#### UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Las unidades de gestión ambiental (UGA) son áreas del territorio relativamente homogéneas a las cuales se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. De acuerdo con esta

definición, las UGA deben considerar los lineamientos ecológicos como un criterio básico para su configuración. De esta manera, existirá una correspondencia clara entre el territorio y las metas ambientales, sociales y económicas y la gestión de estrategias que permitan su cumplimiento.

La definición inicial de las UGA se realizará tomando como base el mapa de regionalización, así como la identificación de áreas prioritarias para la conservación, los conflictos, la degradación, la vulnerabilidad, las áreas naturales protegidas, los cuerpos de agua, las zonas funcionales, la zonificación forestal y los asentamientos humanos, principalmente.

De esta manera de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Compostela el proyecto Mandarina Golf Club se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Tur 22 A.

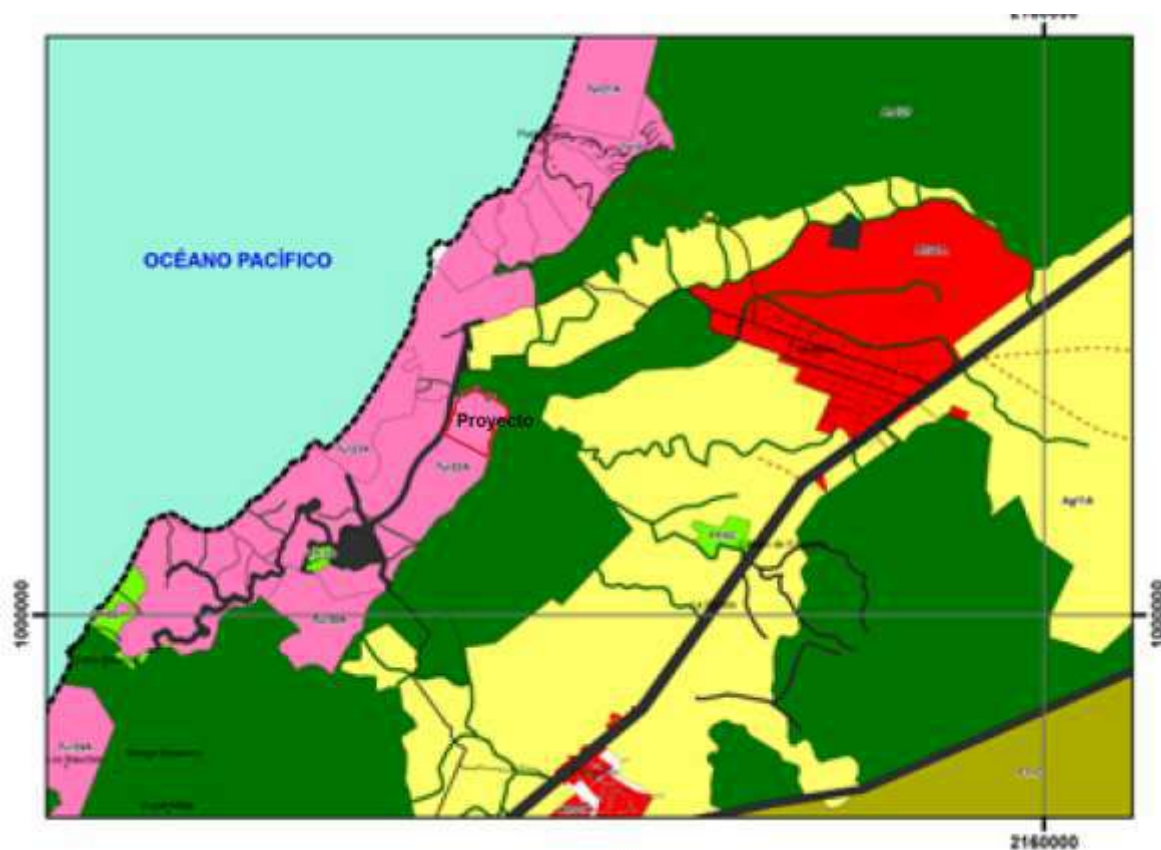


*FIGURA III.7 Ubicación del proyecto respecto a la Unidad de Gestión Ambiental UGA Tur 22 A del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Compostela, Nayarit.*

*TABLA III.2 Estrategias Ecológicas de la Unidad de Gestión Ambiental vinculables respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Compostela, Nayarit.*

| UGA      | Política        | Uso       | Lineamiento                                  | Acciones                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|-----------------|-----------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tur 22 A | Aprovechamiento | Turístico | LA1, LA4, LA5, LS2, LS3, LP1, LP2, LP3, LP4. | A01-01, A01-02, A01-03, A01-04, A02-01, A02-02, A02-03, A02-04, A02-05, A03-01, A03-02, A03-03, A03-04, A03-05, A05-01, A05-02, A05-03, A05-04, A05-05, A08-01, A08-02, A08-03, A09-03, A09-04, A09-05, A10-01, A10-02, A10-03, A10-04, A10-05, A10-06, A10-07, A10-08 |

## POLÍTICAS AMBIENTALES.

Las políticas ambientales se definieron con base en la LGEEPA y/o el Manual de Proceso de Ordenamiento Ecológico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las cuales se describen a continuación.

### - Aprovechamiento Sustentable.

Se asigna a aquellas áreas que, por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulta eficiente, socialmente útil y no impacta negativamente sobre el ambiente.

Dentro de esta política se plantean dos variables señalando el tipo de aprovechamiento, los cuales son agrícola y turístico.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico define al lineamiento ecológico como la meta o el enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental. Con base en el diagnóstico técnico, se conformaron los lineamientos ecológicos, los cuales están asociados directamente a las políticas ambientales.

| Clave | Lineamiento                                                                                                         | Vinculación.                                                                                                                                                                                                              |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LA1   | Se protegerá y usará responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio                               | El proyecto se pretende construir en terrenos del municipio de Compostela, Nayarit, desde su concepción se ha elaborado con respeto y cuidado el paisaje y todo el medio natural y cultural de la zona.                   |
| LA4   | Se promoverá la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad mediante el fomento de la sustentabilidad | Durante el proceso, nuestro objetivo apunta a la elaboración de un trabajo de precisión y alta calidad, preservando tanto la flora como la fauna autóctona, reduciendo de este modo al mínimo, el impacto medioambiental. |

|     |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                  | <p>Para la realización de los trabajos, el procedimiento constructivo habrá de realizarse en apego a los más altos estándares de calidad para construcciones de Campos de Golf y en las recomendaciones y requerimientos de la firma de diseño Liti.</p> <p>El Diseñador, Greg Norman y su equipo, Greg Norman Golf Course Design (GNGCD) son reconocidos mundialmente por su filosofía de diseño “El menor disturbio” creando campos de golf memorables y en armonía con la naturaleza, respetando al máximo la naturaleza y el entorno donde se ubican sus proyectos.</p> |
| LA5 | Se regularán los cambios de uso de suelo                         | El proyecto NO contempla el cambio de usos de suelo forestal, por encontrarse en un terreno con que tuvo un uso agrícola.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| LS2 | Se evitará el crecimiento desordenado del territorio             | Este lineamiento le corresponde a los diferentes ordenes de Gobierno Municipal y Estatal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| LS3 | Se aumentará la oferta laboral en el municipio                   | La construcción y operación del proyecto generará nuevos empleos a corto y mediano plazo, además de la compra de insumos a los comercios locales ubicados mayormente en el municipio de Compostela, Nayarit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| LP1 | Se impulsará al sector turismo basado en la sustentabilidad      | El proyecto impulsará el turismo de alto poder adquisitivo y amante de los espacios abiertos y naturales, con lo que se impulsará la sustentabilidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| LP2 | Se logrará la diversificación económica del municipio            | La construcción y operación del proyecto generará nuevos empleos a corto y mediano plazo, además de la compra de insumos a los comercios locales ubicados mayormente en el municipio de Compostela, Nayarit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| LP3 | Se estimulará la instalación de nuevas micro y pequeñas empresas | La construcción y operación del campo de golf impulsará la creación de nuevas micro y pequeñas empresas dedicadas a la venta de insumos y servicios para esta actividad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| LP4 | Se atraerá mayor inversión al municipio                          | La construcción del proyecto traerá una inversión de más de 6 millones de dólares, invertidos en el municipio de Compostela.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



*TABLA III.4 Acciones de las Unidades de Gestión Ambiental vinculables con el proyecto Mandarin Golf Club.*

| Clave  | Acciones                                                                                                        | Vinculación con el proyecto                                                                                                                                                     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A01-01 | Programa de separación de basura                                                                                | El proyecto contará con un programa de separación de residuos sólidos municipales y residuos de manejo especial durante las etapas de construcción y operación respectivamente. |
| A01-02 | Programa de reutilización de desechos                                                                           | El proyecto contempla la reutilización del césped cortado para la elaboración de composta, utilizada en el mismo campo de golf.                                                 |
| A01-03 | Fomento a la utilización de fuentes sustentables de agua                                                        | El proyecto contempla a mediano plazo la utilización del agua residual del proyecto Mandarin.                                                                                   |
| A01-04 | Fomento a la utilización de fuentes sustentables de energía                                                     | El proyecto contempla la utilización de lámparas solares.                                                                                                                       |
| A02-01 | Actualizar el atlas de riesgo periódicamente                                                                    | Esta acción no es aplicable al proyecto.                                                                                                                                        |
| A02-02 | Implementar un registro de inmuebles en situación de riesgo                                                     | Esta acción no es aplicable al proyecto                                                                                                                                         |
| A02-03 | Reubicar a las familias en zonas de riesgo                                                                      | Esta acción no es aplicable al proyecto                                                                                                                                         |
| A02-04 | Programa de divulgación del atlas del riesgo municipal a la población                                           | Esta acción no es aplicable al proyecto                                                                                                                                         |
| A02-05 | Talleres de capacitación para la prevención y respuesta a desastres naturales                                   | Como parte de la cultura de protección civil se promoverán talleres para actuar en caso de un desastre natural por parte de los trabajadores del proyecto                       |
| A03-01 | Reglamentar las emisiones a los cuerpos de agua del municipio relacionado con la contaminación por aguas negras | El proyecto no generará aguas negras y la Reglamentación de las emisiones le corresponde a los gobiernos Municipal, Estatal y Federal.                                          |
| A03-02 | Desarrollar un plan municipal de manejo integral del recurso hídrico                                            | El proyecto contempla el desarrollo de un programa de manejo integral del recurso hídrico aplicable a la operación del campo de golf                                            |
| A03-03 | Generar una cultura del cuidado del agua                                                                        | El proyecto contempla generar la cultura de utilización eficiente del recurso hídrico.                                                                                          |
| A03-04 | Promover el uso de tecnologías para el uso eficiente del agua                                                   | En la construcción del sistema de riego se instalarán equipos y sensores de la más alta tecnología para el ahorro y uso eficiente del agua.                                     |

|        |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A03-05 | Eficientar el tratamiento de aguas residuales                 | El proyecto no generará aguas residuales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| A05-01 | Crear un consejo ciudadano protector del medio ambiente       | Esta acción no es aplicable al proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A05-02 | Crear un programa de reforestación con especies nativas       | Se deberá llevar a cabo reforestación con especies nativas en las zonas arboladas fuera del área de juego, esto con el fin de ayudar a la infiltración del agua de lluvia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A05-03 | Desarrollar procesos de educación ambiental                   | El proyecto contempla la realización de cursos de cuidado del agua, cuidado de la fauna y flora y actividades de reciclaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A05-04 | Proteger, conservar y restaurar los ecosistemas del municipio | <p>Las buenas prácticas medioambientales en los campos de golf persiguen como objetivo el implantar una serie de medidas de bajo coste, de manera que sin necesidad de modificar sustancialmente los servicios prestados, procesos ni la infraestructura u operaciones de la instalación, tanto los usuarios, jugadores, visitantes como trabajadores vinculados a las distintas dependencias del mismo, logren mantener limpias las instalaciones, adopten hábitos sostenibles y se conozca la manera más acorde de gestión de residuos generados la Organización Mundial del Turismo y el World Travel and Tourism Council (1997) elaboraron una Agenda 21 para Viajes y Turismo con diez aspectos claves de aplicación, a saber:</p> <p>Minimización, reutilización y reciclaje de residuos orgánicos.</p> <p>Eficiencia, conservación y gestión de recursos energéticos.</p> <p>Gestión del agua.</p> <p>Gestión de residuos peligrosos.</p> <p>Gestión de vertidos.</p> <p>Transporte.</p> <p>Planteamiento y gestión del suelo.</p> <p>Participación de clientes y de la Comunidad local en la gestión medioambiental.</p> <p>Diseño sostenible de la oferta turística.</p> <p>Patrocinadores para el desarrollo sostenible.</p> <p>Tomando como base estos criterios se desarrollarán las buenas prácticas ambientales específicas para el proyecto Mandarin Golf Club.</p> |

|        |                                                                                                |                                                             |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| A05-05 | Proyectos de restauración ecológica en los sistemas degradados                                 | El proyecto contempla la reforestación con especies nativas |
| A08-01 | Promover la valoración y difusión de los sitios con patrimonio cultural                        | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A08-02 | Promover el municipio como destino turístico en su modalidad de turismo ecológico o ecoturismo | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A08-03 | Promover la certificación de playas limpias                                                    | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A09-03 | Mejora de los instrumentos de planeación urbana                                                | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A09-04 | Impulsar programas parciales de desarrollo urbano sustentable                                  | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A09-05 | Adecuar la infraestructura urbana que considere la accesibilidad universal                     | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A10-01 | Promover la inversión y la generación de empleos                                               | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A10-02 | Programas de capacitación laboral para la población vulnerable                                 | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A10-03 | Vincular al sector agropecuario a las demandas internacionales                                 | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A10-04 | Aumentar la participación del sector agrícola en el PIB municipal                              | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A10-05 | Propiciar la formación de emprendedores                                                        | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A10-06 | Programas de apoyo a las micro y pequeñas empresas con fondos de financiamiento                | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A10-07 | Gestionar el aumento en los recursos para el municipio destinados a la ocupación laboral       | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |
| A10-08 | Crear programas de promoción que fomenten el consumo de los productos locales                  | Esta acción no es aplicable al proyecto                     |

**III.3.1. Decreto que Autoriza la Actualización Integral del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.** Publicado en el Periódico Oficial Órgano del gobierno del estado de Nayarit el día 4 de agosto de 2017. Sección Primera. Tomo CCI. Número 26.

El proyecto Mandarina Golf Club queda comprendido en la zonificación TH-2 Hotelero Baja Densidad.

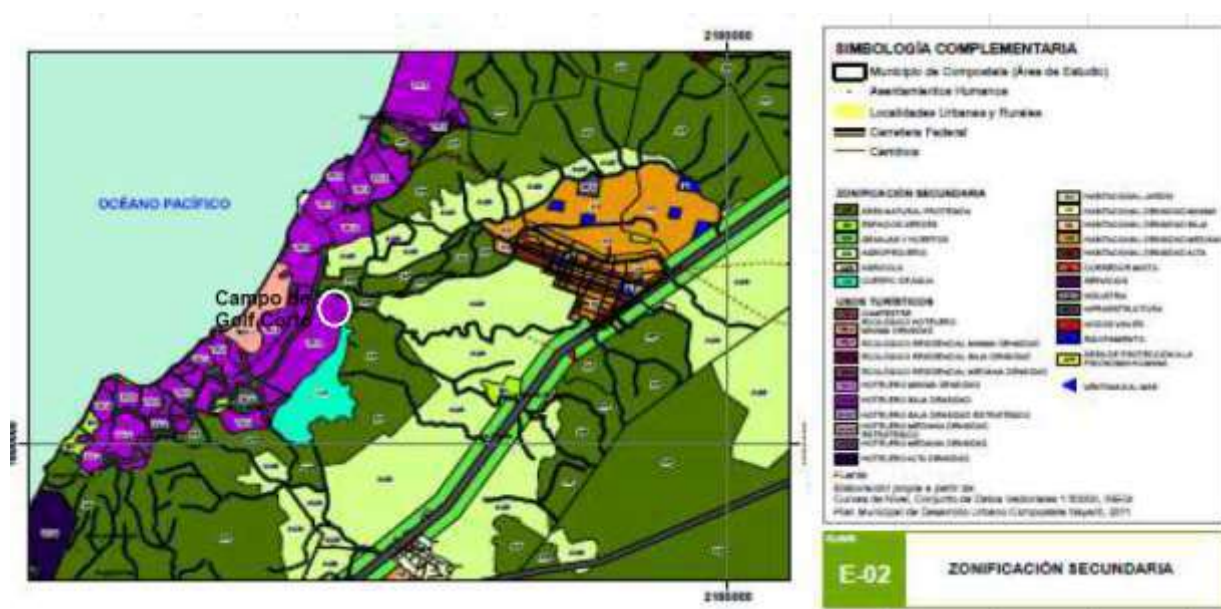


*FIGURA III.8. Ubicación del proyecto Mandarin Golf Club en el plano de zonificación secundaria del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.*

Categorías de usos y destinos permitidos en zonas turísticas.

| CLAVE | ZONA USO PREDOMINANTE            | ACTIVIDAD O GIRO DE USO PREDOMINANTE | CATEGORÍA | USOS Y DESTINOS PERMITIDOS                        |
|-------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|
| TH2   | TURÍSTICO HOTELERO BAJA DENSIDAD | Albergues o posadas                  | ●         | TURÍSTICO HOTELERO BAJA DENSIDAD                  |
|       |                                  | Casas de huéspedes                   |           | ESPACIOS VERDES, ABIERTOS Y RECREATIVOS CENTRALES |
|       |                                  | Condohoteles                         | ○         | COMERCIO CENTRAL                                  |
|       |                                  | Hoteles con todos los servicios      |           | SERVICIOS CENTRALES                               |
|       |                                  | Moteles de paso y similares          | ■         |                                                   |
|       |                                  | Trailer park                         |           |                                                   |
|       |                                  | Villas hoteleras                     |           |                                                   |

En base a lo señalado por Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit la construcción del Campo de Golf este PERMITIDO en los lotes H1-R1 y R-18 del condominio turístico denominado “Mandarina” por considerarse un espacio verde abierto y recreativo central.

Los factores restrictivos para la urbanización señalados en este mismo Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit y aplicables al presente proyecto son:

Desde el punto de vista hidrológico los cauces y cuerpos de agua sean perennes o estacionarios, representan una condicionante para el desarrollo urbano, debiendo respetarse la servidumbre que señale la autoridad federal competente.

Respetando lo establecido en este factor restrictivo para la urbanización, se delimitó la zona federal de los arroyos que colindan con el terreno y NO se realizará ninguna obra del proyecto Campo de Golf dentro de esta zona federal como se puede apreciar en la siguiente figura.

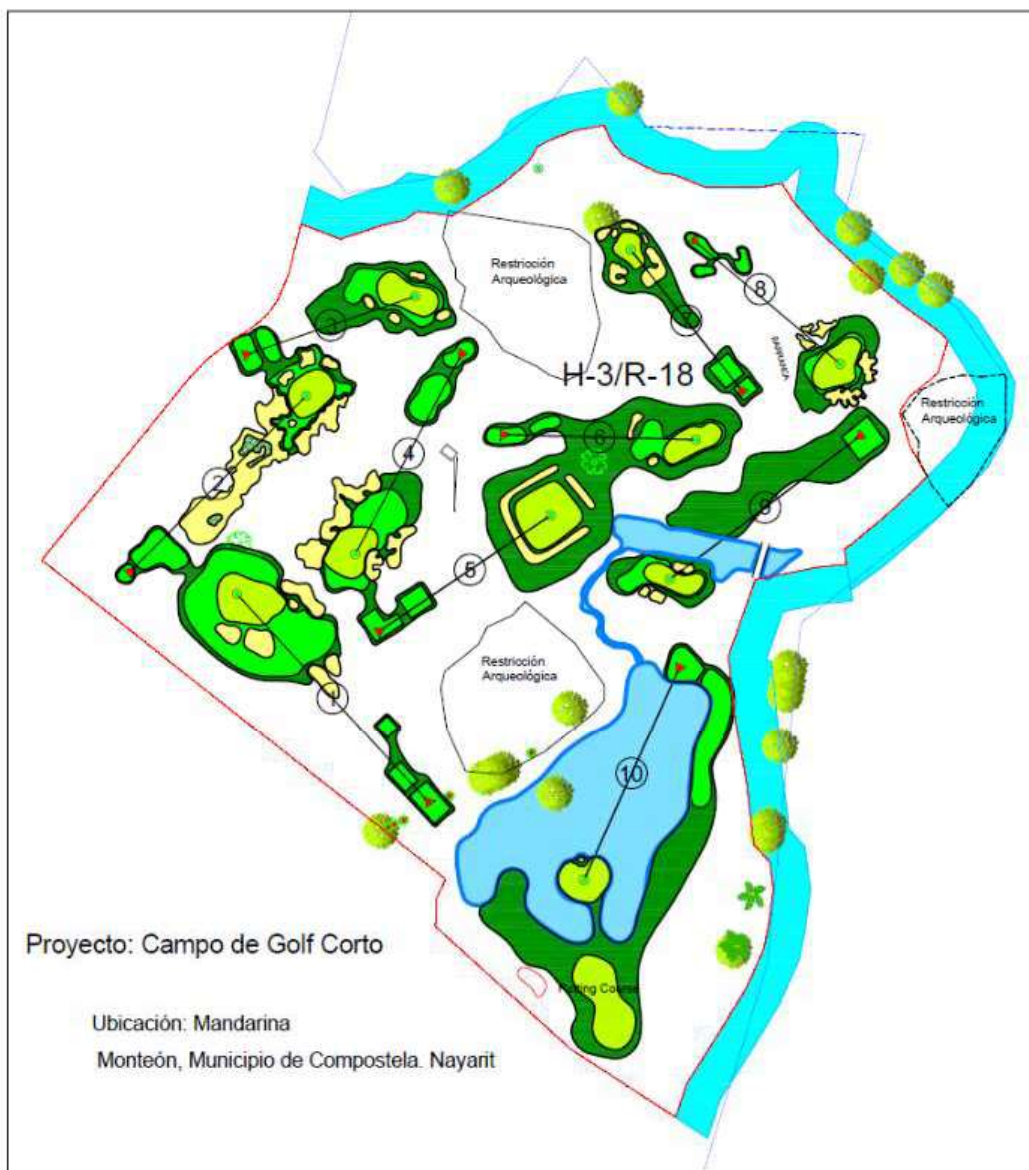


*FIGURA III.9. Proyecto Mandarin Golf Club, el polígono en color rojo representa el límite del terreno del campo de golf y que colinda con las zonas federales de los arroyos.*

### **Lineamientos Urbano-Ambientales.**

El objetivo de los lineamientos urbano ambientales es concientizar a los inversionistas y desarrolladores en las potencialidades naturales del municipio, tanto en la zona serrana como en la franja costera; inducirlos a contribuir en el esfuerzo del gobierno del estado para lograr que el conjunto de las acciones urbanísticas que se lleven a cabo en el territorio, respeten y

se integren al medio físico natural como soporte del desarrollo sustentable y sostenible, para ellos se deberá tomar en consideración los siguientes lineamientos:

Escurremientos naturales. Los escurremientos naturales no deben ser modificados, por el contrario, deberán preservarse los cauces naturales.

El proyecto Mandarin Golf Club NO modificará los escurremientos naturales aledaños como se puede apreciar en la siguiente figura donde se muestran los arroyos y la Laguna aledaña al proyecto.

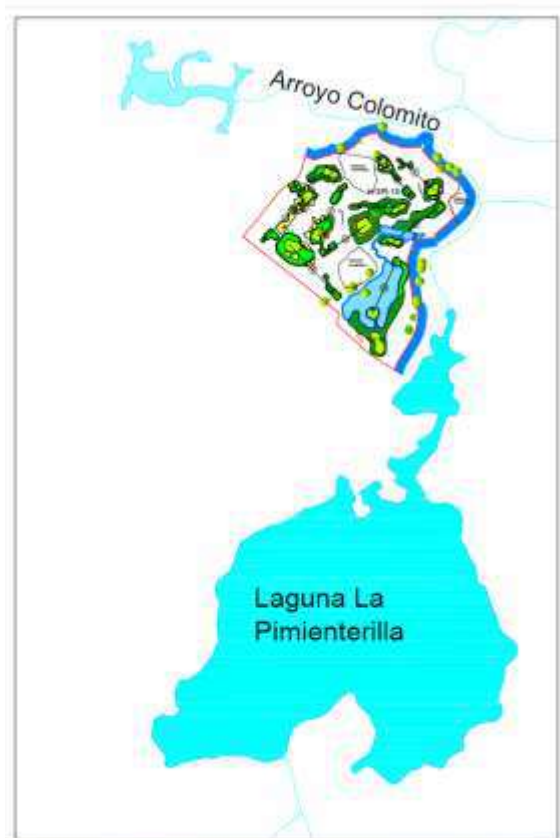


*FIGURA III.10. Ubicación del proyecto Mandarin Golf Club con relación al arroyo Colomito y la Laguna la Pimienterilla, como se puede observar el proyecto no modificará ningún escurreimiento o cuerpo de agua y todas sus instalaciones estarán fuera de la zona federal.*



### III.4. Vinculación con otros instrumentos.

#### III.4.1. Área Natural Protegida (ANP)

El proyecto Mandarin Golf Club no se encuentra dentro de un área natural protegida o tiene colindancia directa con un área natural protegida. El área natural protegida más cercana se ubica a 2,630 metros en línea recta y corresponde a la Reserva de la Biosfera, la Sierra de Vallejo-Río Ameca.

De acuerdo al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 08 de enero del 2024 en el ARTÍCULO PRIMERO. Se declara área natural protegida, con la categoría de reserva de la biosfera, a la Sierra de Vallejo-Río Ameca que, de acuerdo con el Marco Geoestadístico, versión 2022 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se ubica en los municipios de Bahía de Banderas y Compostela en el estado de Nayarit y en los municipios de Mascota, Mixtlán, San Sebastián del Oeste y Puerto Vallarta en el estado de Jalisco, y abarca la superficie de 225,398-27-63.32 hectáreas (doscientas veinticinco mil trescientas noventa y ocho hectáreas, veintisiete áreas, sesenta y tres punto treinta y dos centiáreas).

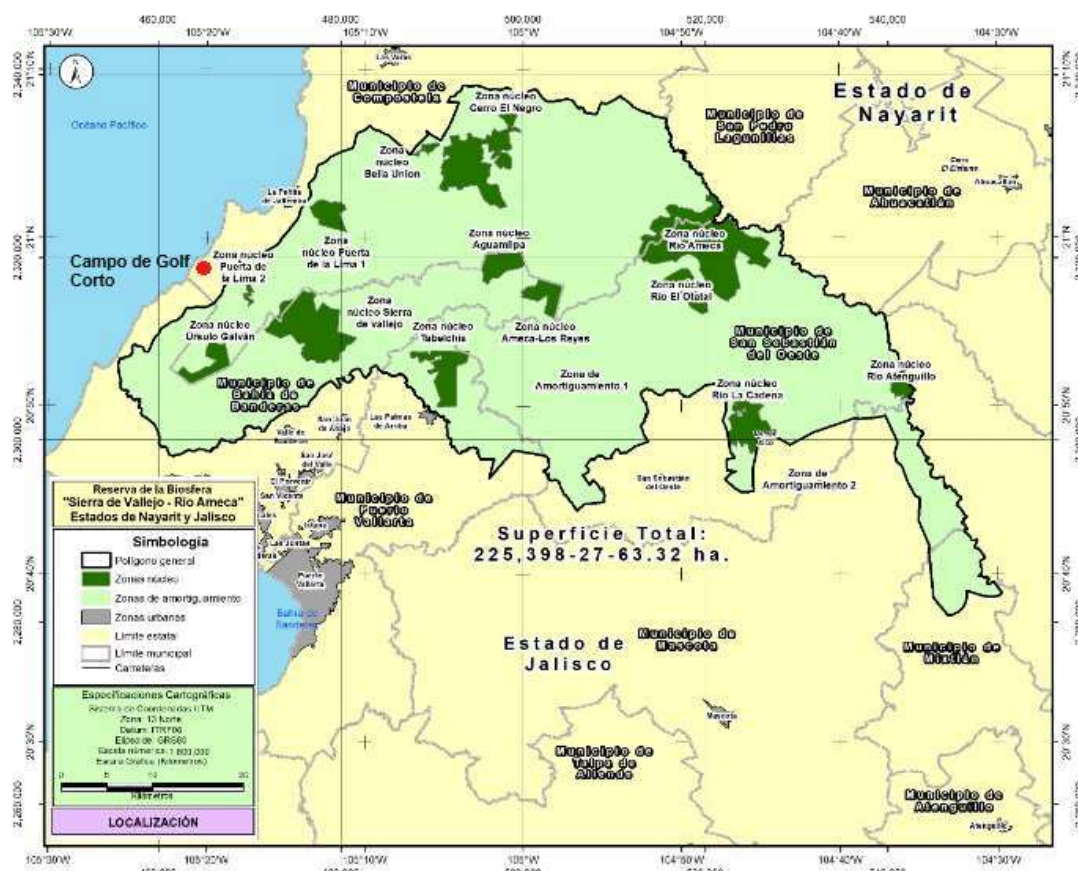


FIGURA III.10 Ubicación del proyecto Mandarin Golf Club en relación a la Reserva de la Biosfera, la Sierra de Vallejo-Río Ameca.





*FIGURA III.11 Ubicación del proyecto Mandarin Golf Club en relación a la Reserva de la Biosfera, la Sierra de Vallejo-Río Ameca. La delimitación del polígono del área natural protegida se realizó en base al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 08 de enero del 2024.*

## **III.4. 2. Sitios Prioritarios para la Conservación y Restauración de la Biodiversidad**

### **a) Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad**

La CONABIO en coordinación con otras instancias, identificó los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación (SPT) en nuestro país, mismos que son resultado del análisis de diversos elementos de la biodiversidad como tipos de vegetación críticos, riqueza de especies, especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, modelos de nicho ecológico y factores de amenaza como deforestación, degradación ambiental, tráfico ilegal de especies, contaminación y establecimiento de especies exóticas-invasoras, que en conjunto incrementan el riesgo de extinción de las especies. El resultado fue la identificación de 2,413 sitios de extrema, alta o media prioridad a lo largo de todo el país (CONABIO, 2021a).

Para identificar los sitios prioritarios terrestres se dividió la superficie terrestre del país en 8,045 hexágonos de 256 km<sup>2</sup> cada uno, y se utilizó el programa Marxan que aplica un algoritmo de optimización para incluir 1,450 elementos de la biodiversidad de interés para la conservación, así como 19 capas de diversos factores de amenaza. Para reducir el sesgo en

la información sobre la distribución de las especies, se utilizaron modelos de nicho ecológico, revisados y editados por especialistas.

Los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible y con los valores más bajos del índice de factores de presión y amenaza.

De acuerdo al análisis espacial, los sitios seleccionados con mayor frecuencia por el algoritmo, se clasificaron en sitios de prioridad: Extrema, alta y media. Para el caso del proyecto Mandarin Golf Club se ubica dentro de un sitio de prioridad media.



*FIGURA III.12 Ubicación del proyecto dentro del Sitio Prioritario Terrestre para la Conservación (SPT) de prioridad media*

## **b) Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad**

Las aguas epicontinentales incluyen diversos ecosistemas interconectados por flujos del agua y movimientos de especies. Estas conexiones ecológicas son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ambientales que proveen a las comunidades humanas, no sólo a nivel local y regional, sino global (CONABIO, 2021b).

Bajo la coordinación de la CONABIO se identificó un conjunto de Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPA), debido a la creciente preocupación sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y para reducir los riesgos que enfrentan las especies que allí habitan. Lo anterior, se fundamenta en evidencias sobre la pérdida de hábitats, la contaminación de cuerpos de agua, la sobreexplotación, la alteración de los flujos de agua por presas, bordos y

canales, y la introducción de especies exóticas, entre otros (Lara-Lara et al., 2008; Lira-Noriega et al., 2015; CONABIO, 2021b).

El proyecto Mandarin Golf Club se ubica fuera de algún sitio Prioritario Acuático Epicontinental para la Conservación de la Biodiversidad



125

*FIGURA III.13 Ubicación del proyecto respecto algún sitio Prioritario Acuático Epicontinental para la Conservación de la Biodiversidad.*

### **c) Sitios Prioritarios para la Restauración**

La restauración ambiental, es decir, “el proceso de ayudar al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido” (SER 2004), es esencial para lograr la conservación de la biodiversidad, mantener bienes y servicios ecosistémicos (también llamados contribuciones de la naturaleza para la gente) y mejorar el bienestar humano. Además, la restauración apoya los procesos que permiten revertir la degradación de los ecosistemas terrestres y acuáticos, y representa una medida clave de adaptación y mitigación ante el cambio climático global. Para lograr beneficios en múltiples dimensiones, tanto social, económica como ecológica, debe haber un vínculo más estrecho entre los programas y acciones de protección y restauración para salvaguardar las especies y sus hábitats, dado el

alto grado de deterioro ambiental de los ecosistemas en México, incluso dentro de algunas áreas protegidas (Sarukhán et al. 2017).

Con el fin de guiar acciones de restauración ambiental en el país, la CONABIO coordinó un análisis para identificar los sitios prioritarios para la restauración (SPR) en la porción continental de México con base en los principios de planeación sistemática para la conservación. Los SPR representan áreas de alto valor biológico que requieren acciones de restauración para asegurar en el largo plazo la persistencia de la biodiversidad que albergan, así como las funciones ecológicas que los mantienen y los bienes y servicios ecosistémicos que proveen, además de contribuir a incrementar la conectividad ecológica y la recuperación de hábitats de las especies más vulnerables ante diversos factores del cambio global (Tobón et al. 2016, 2017).

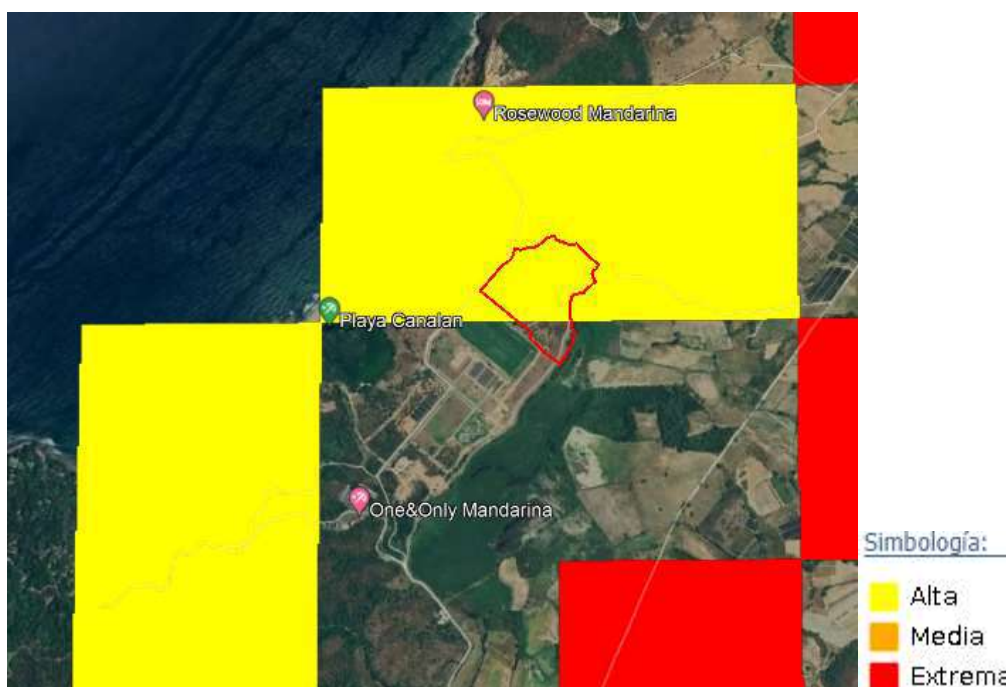


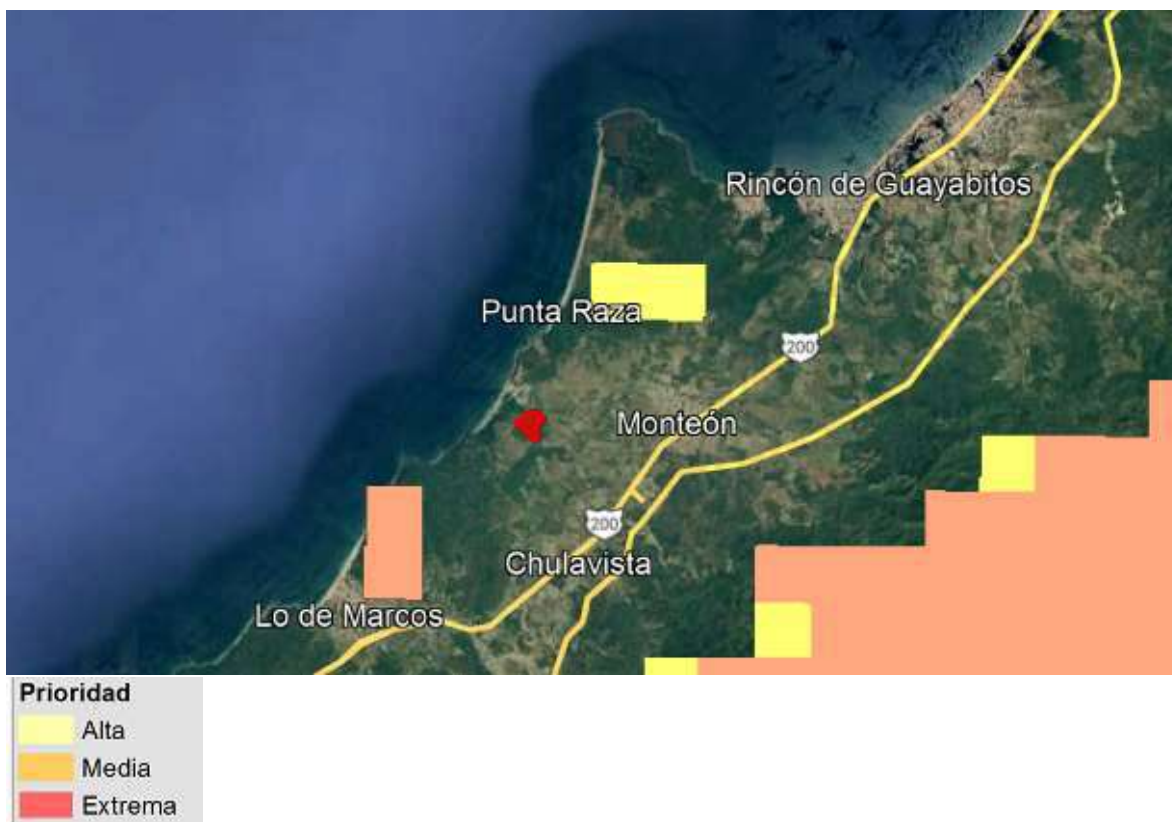
*FIGURA III.14. Ubicación del proyecto dentro del sitio prioritario para la restauración de prioridad alta.*

#### **d) Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad**

Derivado de la necesidad de exponer un panorama nacional de las prioridades de conservación y restauración de la biodiversidad a una escala más fina y detallada, la CONABIO identificó los Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad (SAP) con el objetivo de promover acciones y estrategias de desarrollo territorial sustentable en el país (CONABIO, 2021d).



Los SAP se diseñaron considerando los Sitios Prioritarios Terrestres, los Acuáticos Epicontinentales y la representatividad ecorregional, entre otras variables, para identificar los espacios naturales en buen estado de conservación que cuentan con elevada diversidad biológica y que albergan especies de distribución restringida, endémicas o amenazadas, así como ecosistemas vulnerables y adyacentes a las ANP (CONABIO, 2021d).



127

*FIGURA III.15. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad.*

### III.4.3. Áreas de Importancia Ecológica Decretadas.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desarrolló el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad con fin de identificar áreas cuyas características físicas y bióticas promuevan la biodiversidad, considerando los campos terrestres, marinos e hidrológico, los cuales son:

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP)
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. (AICAS).

### III.4.3.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias de México, delimitadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), representan áreas donde la conservación de los ecosistemas es prioritaria para la preservación de las especies endémicas que los habitan, delimitadas bajo criterios de tipo biológico, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y de oportunidad para la conservación.

El proyecto se ubica dentro de la RTP-62 SIERRA VALLEJO-RÍO AMECA.

Esta región incluye vegetación predominante de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del Pacífico. Estas selvas medianas son del tipo subcaducifolio y caducifolio, en el norte y sur se incluyeron pequeñas porciones de pino-encino. Al noroeste se encuentra la Sierra de Vallejo que conforma la cuenca baja del río Ameca, en su desembocadura en la Bahía de Banderas.

#### *Aspectos bióticos.*

| Diversidad ecosistémica:                                                                                                    |                                                                                                                            | Valor para la conservación: 3 (alto) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Selvas medianas y bajas así como pequeñas áreas de pino-encino.                                                             |                                                                                                                            |                                      |
| Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: |                                                                                                                            |                                      |
| Selva mediana subcaducifolia                                                                                                | Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 50 % de las especies conservan las hojas todo el año.                 | 58 %                                 |
| Selva baja caducifolia                                                                                                      | Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas. | 15 %                                 |
| Bosque de encino                                                                                                            | Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.                 | 14 %                                 |
| Otros                                                                                                                       |                                                                                                                            | 13 %                                 |

| Valor para la conservación:                                               |                    |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Integridad ecológica funcional:</b>                                    | 3 (medio)          |
| Existen extensiones considerables poco perturbadas.                       |                    |
| <b>Función como corredor biológico:</b>                                   | 2 (medio)          |
| Se considera un puente entre zonas bajas y la sierra.                     |                    |
| <b>Fenómenos naturales extraordinarios:</b>                               | 2 (importante)     |
| Presencia de gran número de especies endémicas y en peligro de extinción. |                    |
| <b>Presencia de endemismos:</b>                                           | 3 (alto)           |
| Para plantas vasculares, vertebrados e invertebrados.                     |                    |
| <b>Riqueza específica:</b>                                                | 3 (alto)           |
| Para plantas vasculares, vertebrados e invertebrados.                     |                    |
| <b>Función como centro de origen y diversificación natural:</b>           | 3 (muy importante) |
| Para plantas vasculares y vertebrados.                                    |                    |

#### Problemática ambiental:

Entre los principales problemas detectados están el avance de la frontera agrícola, la deforestación para el desarrollo de la ganadería extensiva en toda la región, el desarrollo minero y el tráfico de fauna y flora silvestres.



*FIGURA III.16 Ubicación dentro de la RTP-62 Sierra Vallejo-Río Ameca*

#### **III.4.3.2. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria

#### **III.4.3.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria.

#### **III.4.3.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. (AICAS).**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna área de Importancia para la Conservación de las Aves.

III.5. Legislación

III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En la Carta Magna se hace referencia a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. En los Artículos 25, 26, 27, 73 y 115 se establecen las bases jurídicas referentes a la ordenación del territorio, la regulación de los asentamientos humanos y al uso de los recursos productivos en beneficio general, cuidando su conservación y el medio ambiente. Las disposiciones que de ella emanan son de orden público e interés social y son la base de las demás leyes y ordenamientos aplicables.

III.5.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta ley menciona aquellas disposiciones relativas a la concurrencia y forma de participación de los tres niveles de gobierno, en la promoción y regulación de las estrategias del desarrollo regional, así como la orientación de las acciones de los particulares en el campo económico y social y su relación con el medio ambiente.

Artículo 5. Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Vinculación con el proyecto

El Proyecto al tratarse de actividades enmarcadas en un contexto inmobiliario cercano a un ecosistema costero, se considera como una actividad referida en el Artículo 28 de la LGEEPA, como Desarrollo inmobiliario que afecta a los ecosistemas costeros, misma que requerirá de la evaluación del Impacto Ambiental, razón por la cual se expone la presente MIA, para consideración de la SEMARNAT.

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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;



A partir del DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23/04/2018 donde se reforman y adicionan diversas disposiciones de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Artículo Único. - Se reforma el inciso h) de la fracción III del artículo 11 y la fracción X del artículo 28; y se adiciona una fracción XIII Bis al artículo 3o. de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para quedar como sigue:

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I.- a XIII.- ...

XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo.

131

#### Vinculación con el proyecto

En base al decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23/04/2018 donde se reforman y adicionan diversas disposiciones de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente respecto a la definición de Ecosistemas costeros, el proyecto se ubica en una zona costera ya que se encuentra incluido dentro de los 100 km tierra adentro y a una elevación de menos de 50 metros sobre el nivel del mar.

Artículo 30. Para obtener la autorización (...), los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, (...).

#### Vinculación con el proyecto

De acuerdo al contenido del Artículo 30, la presente MIA fue elaborada conforme a la guía de SEMARNAT, y se apega a los requisitos para la evaluación del Proyecto en materia de impacto ambiental.

### *III.5.3. Reglamento de la LGEEPA, en materia de evaluación de impacto ambiental (REIA)*

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

#### **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.

#### **Vinculación con el proyecto**

La construcción y operación del proyecto Mandarin Golf Club, se encuentra perfectamente referido en este el artículo 5º Fracción Q, por lo que requerirá previamente la Autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, para lo cual se presenta a evaluación la presente Manifestación de impacto Ambiental modalidad particular.

### *III.5.4. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.*

132

Esta ley es de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

**XI. "Cauce de una corriente":** El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

**XIII. "Concesión":** Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;

**XVI. "Cuenca Hidrológica":** Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

**XXII. "Descarga":** La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor;

**ARTÍCULO 20.** De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

133

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o el Distrito Federal y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos. Cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de

Cuenca, o por ésta cuando así le competa, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal, en correspondencia con la Fracción VIII del Artículo 3 de la presente Ley. Los derechos amparados en las asignaciones no podrán ser objeto de transmisión.

La asignación de agua a que se refiere el párrafo anterior se regirá por las mismas disposiciones que se aplican a las concesiones, salvo en la transmisión de derechos, y el asignatario se considerará concesionario para efectos de la presente Ley.

Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.....

#### Vinculación con el proyecto

En base a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, se cuenta con el Título de concesión No. 08NAY110368/13EMDL10 Folio No. BOO.E.33.1-1338002814. Que ampara un volumen de 102,492 m3 de volumen de extracción.

#### III.5.5. Ley General de Cambio Climático

De acuerdo con los objetivos de la Ley se establece en el *Artículo 2º. Fracción II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2º. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma...* y en la fracción *III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;*

Por lo que, dentro de la formulación de la política nacional de cambio climático se observará lo establecido en los siguientes artículos:

Artículo 26. Fracción VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligada a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

Artículo 26. Fracción XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales fundamentales para reducir la vulnerabilidad.

#### Vinculación con el proyecto

En este sentido, se tiene previsto que el proyecto contemple la prevención de daños ambientales, mitigación y compensación, varias acciones enfocadas a la conservación y no alteración de la calidad ambiental del lugar, por lo que, para ello, se llevarán a cabo diversas

medidas como son Programas de rescate de flora, Vigilancia y Monitoreo Ambiental del proyecto, Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos y un Programa de Monitoreo de Calidad del Agua.

Gracias a la vegetación pendiente en el campo de golf se puede ayudar a mitigar los efectos del cambio climático en el propio campo.

Milesi et al. (2005) hicieron un modelo sobre el ciclo biogeoquímico del carbono en las cubiertas de césped en USA, encontrando que las cubiertas (abonadas y regadas) tenían una producción primaria neta de 6,720 kg C/ha año (carbono fijado al año en la vegetación). De esta cantidad se segaba un equivalente a 2,175 kg C/ha año que se dejaba sobre el terreno. La respiración heterotrófica de los microorganismos del suelo que descomponían esas siegas y el humus del suelo supuso 5,660 kg C/ha año, por lo que la cantidad neta de carbón fijado en el ecosistema fue de 1,060 kg C/ha año.

Para el caso del proyecto Mandarina Golf Club, tendremos una superficie de 3.3348 hectáreas cubiertas de césped lo que supone una producción primaria neta de 22,409.856 C/año y una cantidad neta de carbón fijado al ecosistema de 3,534.888 kg C año.

### *III.5.6. Ley General de Vida Silvestre*

Artículo 1o. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen

como:

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad,

al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Artículo 59. Los ejemplares confinados de las especies probablemente extintas en el medio silvestre serán destinados exclusivamente al desarrollo de proyectos de conservación, restauración, actividades de repoblación y reintroducción, así como de investigación y educación ambiental autorizados por la Secretaría.

#### Vinculación con el proyecto

Con base a lo señalado en el capítulo 4 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, en la zona se identificaron las siguientes especies:

#### Anfibios

| Orden | Familia        | Especie                        | Nombre Común        | Estatus NOM- 059 |
|-------|----------------|--------------------------------|---------------------|------------------|
| ANURA | CRAUGASTORIDAE | <i>Craugastor hobartsmithi</i> | Ranita de hojarasca | Endémica         |

136

#### Reptiles

| Orden      | Familia         | Especie                     | Nombre Común             | Estatus NOM-059        |
|------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| TESTUDINES | KINOSTERNIDAE   | <i>Kinosternon integrum</i> | Casquito                 | Endémica, protegida    |
| SQUAMATA   | IGUANIDAE       | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Garrobo                  | Endémica, Amenazada    |
|            | HELODERMATIDAE  | <i>Heloderma horridum</i>   | Escorpión                | Amenazada              |
|            | PHRYNOSOMATIDAE | <i>Sceloporus horridus</i>  | Roño                     | Endémico               |
|            | POLYCHROTIDAE   | <i>Norops nebulosus</i>     | Roño de paño, banderilla | Endémico               |
|            | VIPERIDAE       | <i>Crotalus basiliscus</i>  | Cascabel de la costa     | Endémica, protegida    |
| CROCODYLA  | CROCODYLIDAE    | <i>Crocodylus acutus</i>    | Cocodrilo de río         | No Endémica, protegida |

## Mamíferos

| Orden     | Familia        | Especie                       | Nombre Común              | Estatus NOM- 059            |
|-----------|----------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|           | PHYLLOSTOMIDAE | <i>Leptonycteris curasoae</i> | Murciélago hocicudo menor | <b>Amenazado</b>            |
| CARNIVORA | FELIDAE        | <i>Leopardus pardalis</i>     | Ocelote                   | <b>Peligro de extinción</b> |

## Aves

| Orden         | Familia        | Especie                        | Nombre Común           | Estatus NOM- 059- SEMARNAT-2011 |
|---------------|----------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| GALLIFORMES   | CRACIDAE       | <i>Ortalis poliocephala</i>    | Chachalaca pálida      | <b>Endémico</b>                 |
|               | ODONTOPHORIDAE | <i>Callipepla douglasii</i>    | Codorniz cresta dorada | <b>Endémico</b>                 |
| APODIFORMES   | TROCHILIDAE    | <i>Chlorostilbona uriceps</i>  | Esmeralda mexicana     | <b>Endémico</b>                 |
| FALCONIFORMES | PSITTACIDAE    | <i>Aratinga cunicularis</i>    | Psittacidae            | <b>Protegida</b>                |
| PASSERIFORMES | CORVIDAE       | <i>Cyanocorax sanblasianus</i> | Chara de San Blas      | <b>Endémico</b>                 |

Como parte de las medidas de mitigación propuesta para atenuar las afectaciones producidas a la fauna, por la construcción del proyecto, se deberá implementar un Programa de Acciones de Conservación y Protección de Fauna silvestre, enfocado primordialmente a las especies que se sitúen dentro de la normatividad nacional mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).

En el caso de observar fauna cerca del sitio del frente de trabajo, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia áreas fuera del proyecto en zonas de mayor calidad ambiental. En los casos que el supervisor ambiental y expertos así lo determinen la fauna será rescatada y reubicada en sitios alejados de la obra y que presenten condiciones ambientales similares o mejores al sitio donde se haya realizado la captura.

En el caso de observar fauna (vertebrados terrestres) en la zona de juego, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia áreas fuera del proyecto en zonas de mayor calidad ambiental. En los casos que el supervisor ambiental y expertos así lo determinen la fauna será rescatada y reubicada en sitios alejados de la obra y que presenten condiciones ambientales similares o mejores al sitio donde se haya realizado la captura.

Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la

zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

El proyecto NO colinda con el ecosistema de Manglar, tampoco se prevé ninguna afectación en la etapa de construcción y operación del campo de golf.

### *III.5.7. Acuerdos Internacionales y Decretos en materia de Desarrollo Sustentable y Medio ambientes suscritos por México*

Entre convenciones, acuerdos, convenios, protocolos, anexos y enmiendas, México ha firmado 77 tratados internacionales o acuerdos interinstitucionales en materia de medio ambiente, de ellos, hasta 1969 se firmaron tres, diez durante la década de 1970, veintitrés durante la década de 1980, cuarenta durante la década de 1990 y uno más en el año 2000.

De ellos, dieciocho se firmaron con Estados Unidos, principalmente para la cooperación en contaminación, protección al ambiente y desecho de residuos tóxicos y peligrosos en la zona fronteriza; dieciocho con Alemania, fundamentalmente para el aprovechamiento de áreas forestales tropicales y estudios para la protección del medio ambiente; dos en el marco de la Organización de los Estados Americanos para la protección de flora y fauna en América así como para la creación de un instituto de investigación; trece en el marco de la Organización Marítima Internacional en materia de contaminación de aguas por derrame de hidrocarburos; tres con la UNESCO para la protección del patrimonio cultural y natural; y once en el marco de la organización de las Naciones Unidas para la protección de la capa de ozono, para el desecho de materiales peligrosos, en materia del cambio climático y de la diversidad biológica.

Los primeros convenios que se registran son en materia de protección de flora y fauna. En 1936, el convenio con Estados Unidos para la protección de aves migratorias y mamíferos cinegéticos, y en 1940 en el marco de la Organización de Estados Americanos para la protección de flora y fauna. Por contaminación, el primer convenio fue en 1969 en el marco de la Organización Marítima Internacional por derrame de hidrocarburos en accidentes marítimos.

A lo anterior se hace mención que, dando observancia a las leyes, reglamentos y normas mexicanas, se atienden los intereses multinacionales que corresponden en general al cuidado del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos.



### *III.5.8. Normas Oficiales Mexicanas*

**NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.**

**1.- Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.**

#### **Vinculación con el proyecto**

Se relaciona en relación a que se tomó especial atención a los monitoreos de flora y fauna silvestres para detectar a las especies mencionadas en dicha norma, y con ello determinar las acciones de prevención, conservación o en su caso mitigación para evitar efectos sobre dichas especies.

#### **4. Especificación general**

**El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.**

#### **Vinculación con el proyecto**

No se realizará aprovechamiento de flora y fauna, pero se toma en cuenta por la relación que guarda con la LGEEPA, la cual también se ha considerado en la elaboración del presente estudio.

#### **5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista**

**5.1 La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles.**

Se ha considerado y consultado dicha lista para realizar la identificación de las diferentes especies de flora y fauna silvestre, las cuales han sido debidamente identificadas (Ver Capítulo IV) y considerado para determinar las acciones de manejo más adecuadas para cada una de ellas (Ver Capítulo VI).

Aunque no existe interacción directa del proyecto con el manglar, y este se encuentra a casi 200 metros línea recta del proyecto, se hace necesaria describir la NOM-022-SEMARNAT-2003, dada la importancia de este ecosistema y con el fin de asegurar que no existan afectaciones al mismo, por lo que se describe los puntos relacionados y su vinculación con el proyecto.

**1.0 El campo de aplicación de la presente Norma es obligatorio para todo usuario en la cuenca hidrológica, dentro del marco del plan global de manejo de la cuenca hidrológica.**

| <b>TABLA III.11. Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Punto</b>                                                               | <b>Texto aplicable</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Vinculación con el proyecto</b>                             |
| 1.1                                                                        | <i>Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | El proyecto no contempla ninguna actividad dentro del manglar. |
| 4.0                                                                        | <i>El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; Su productividad natural; La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; La integridad de las interacciones funcionales entre los</i> | No se realizarán actividades que afecten al manglar.           |

140

**TABLA III.11. Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003**

| Punto | Texto aplicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vinculación con el proyecto                                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <i>humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; Cambio de las características ecológicas; Servicios ecológicos; Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).</i> |                                                                                                                                              |
| 4.1   | <i>Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</i>                                                                                                                                            | No se contemplan obras que puedan alterar el flujo hidrológico, por lo que se considera que se cumple con este requerimiento.                |
| 4.11  | <i>Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaria evaluara el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</i>                                                                                                                       | No se contempla la introducción de especies vegetales o animales exóticas, por lo cual el riesgo no existe, como evento probable predecible. |

**TABLA III.11. Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003**

| <b>Punto</b> | <b>Texto aplicable</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Vinculación con el proyecto</b>                                                                                                               |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.16         | <i>Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</i>                                                                           | El manglar se encuentra a 200 metros del proyecto y no se realizarán actividades productivas por parte del promovente dentro de este ecosistema. |
| 4.18         | <i>Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</i> | No se realizarán obras de canalización o relleno que interrumpan el flujo de agua hacia los manglares en el proyecto.                            |
| 4.20         | <i>Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | No se plantea la disposición de residuos en los humedales, ni de manera temporal ni permanente.                                                  |
| 4.28         | <i>La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de</i>                                                                                             | No se contempla la construcción de infraestructura turística dentro de los humedales del proyecto.                                               |

| <b><i>TABLA III.11. Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003</i></b> |                                                         |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Punto</b>                                                                      | <b>Texto aplicable</b>                                  | <b>Vinculación con el proyecto</b> |
|                                                                                   | <i>zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</i> |                                    |

**Otras Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto son:**

NORMA Oficial Mexicana NOM-232-SSA1-2009, Plaguicidas: que establece los requisitos del envase, embalaje y etiquetado de productos grado técnico y para uso agrícola, forestal, pecuario, jardinería, urbano, industrial y doméstico.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-041-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-080-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

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

### **Inventario Ambiental**

#### **IV.1 Delimitación del área de influencia**

El área de influencia se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, incluyendo un análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto.

Bajo esta premisa el área de influencia corresponde a la zona donde se pueden causar los impactos significativos del proyecto Mandarin Golf Club y que corresponden a la utilización de agua para el riego de proyecto y la utilización de agroquímicos. Tomando como referencia la Tesis de Doctorado de Miguel Ángel Martín del Campo Delgado M (2016) Lixiviación de agroquímicos en campos de golf bajo diferentes dotaciones de riego y sustratos. Los campos de golf pueden ser considerados como una actividad agrícola, en donde se cultiva césped de manera intensiva, con demandas de agua similares a la que se aplican en cultivos de cítricos, girasol y arroz y utilizándose grandes cantidades de fertilizantes, los cuales, debido a su alta solubilidad, excesiva aplicación y prácticas de manejo poco eficientes se transportan a capas más profundas del suelo hasta alcanzar los acuíferos o se descargan en cuerpos de agua. La contaminación por actividades agrícolas, que afecta tanto a aguas superficiales como subterráneas, es debida, fundamentalmente, a la aplicación de agua y nutrientes en cantidades mayores a las que las plantas pueden utilizar.

Es importante resaltar que el terreno donde se pretende construir el proyecto Mandarin Golf Club ha sido utilizado para actividades agrícolas de riego como se puede apreciar en las imágenes de satélite del 2002 al 2017.

El área de influencia tiene una superficie de 37.89 hectáreas y corresponde al humedal formado por el estero Canalan, parte del arroyo Colomitos y la Laguna La Pimientera, Los tipos de vegetación presentes en el polígono de esta área de influencia. De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y vegetación serie 7 del INEGI, los usos de suelo dentro del área de influencia corresponden a palmar natural, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y zonas agrícolas.

En un estudio más detallado realizado por la empresa Datum Corporativo SC en el año 2013 denominado “Programa de Restauración ecológica del Sistema Arroyo El Monteón –Laguna El Colomito-Estero Canalan, localizado en el Monteón municipio de Compostela. Nayarit.” Se determinó la presencia de vegetación natural halófito y manglar asociada a los esteros, además de popal, majahual y selva mediana subcaducifolia.



*FIGURA IV.1. Mapa del área de influencia del proyecto Mandarin Golf Club.*



*FIGURA IV.2 Área de influencia del proyecto en imagen de satélite del 2023*

## IV.2 Delimitación del sistema ambiental

*Para delimitar el sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del Sistema Ambiental (SA), deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros.*

Por las condiciones geográficas existentes alrededor del proyecto donde confluyen 2 arroyos y la cercanía de una laguna de agua dulce además la importancia que tiene el elemento agua para la operación del campo de golf; la delimitación del sistema ambiental (SA) está basada en el concepto de microcuenca hidrográfica.

La microcuenca hidrográfica es un concepto utilizado para designar un territorio, región o zona, cuya característica principal es que el agua de lluvia que cae en esa superficie escurre hacia un cauce común. Es decir que, toda el agua acumulada desemboca ya sea en un afluente más grande, una laguna o el mar.

la unidad básica de ordenación e intervención es la microcuenca, donde puede manejarse y visualizarse la producción en relación con la corriente de agua.

El ordenamiento considera al agua como el elemento integrador del análisis socioeconómico y eje central para la toma de decisiones; no como elemento aislado, sino integrado a los ecosistemas.

La delimitación del sistema ambiental del proyecto Mandarina Golf Club corresponde a la microcuenca del arroyo Colomito para lo cual se utilizó la información cartográfica de la carta topográficas de INEGI F13C49 LAS VARAS, F13C58 PUNTA DE SAYULITA Y F13C59 SAN JUAN DE ABAJO, escala 1:50,000 y apoyados en el Autocad se configuró el desarrollo del cauce, el área de la cuenca y su perímetro, así como la configuración de las pendientes y los niveles de elevación en tramos de longitud variables. La microcuenca que incide al predio de estudio, tiene una superficie total de 66.052 Km<sup>2</sup>.

Desde el punto de vista fisiográfico, el SA se encuentra incluido en la provincia Sierra Madre del Sur, Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima en las unidades XII65S1. Sierra Alta Compleja y XII65V4L.

Las unidades de suelos dentro del SA corresponden a: (Re / 1) Regosol eútrico con clase textural gruesa, (I + Re / 2) Litosol + Regosol de clase textural media, (Re + I/2) Regosol + Litosol de clase textural media, (Hh + Re/2) Feozem haplico + Regosol eútrico con clase



textural media, (Je + Re/2) Fluvisol eutrico + Cambisol gleyico y (Hh/2) Feozem haplico de clase textural media.

Los usos de suelo dentro del sistema ambiental están compuestos por: Manglar, agricultura de riego, Agricultura de temporal, pastizal cultivado, selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, agua, suelo desnudo, selva inundable, asentamiento humano, selva mediana con palmar, selva baja caducifolia con palmar. Los asentamientos humanos dentro del SA son El Monteón, Chulavista y Villa Morelos.

Es importante resaltar que la mayor parte del sistema ambiental forma parte de la Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo-Río Ameca, declarada como área natural protegida el día 08 de enero del 2024. Los ecosistemas que alberga la Sierra de Vallejo-Río Ameca provee de servicios ecosistémicos como captación de agua de lluvia e infiltración, protección ante la evaporación de reservas de agua, regulación de la humedad, provisión de alimentos de fuentes resistentes a sequías, regulación de los flujos hídricos, barreras naturales ante corrientes de agua y vientos, entre otros.

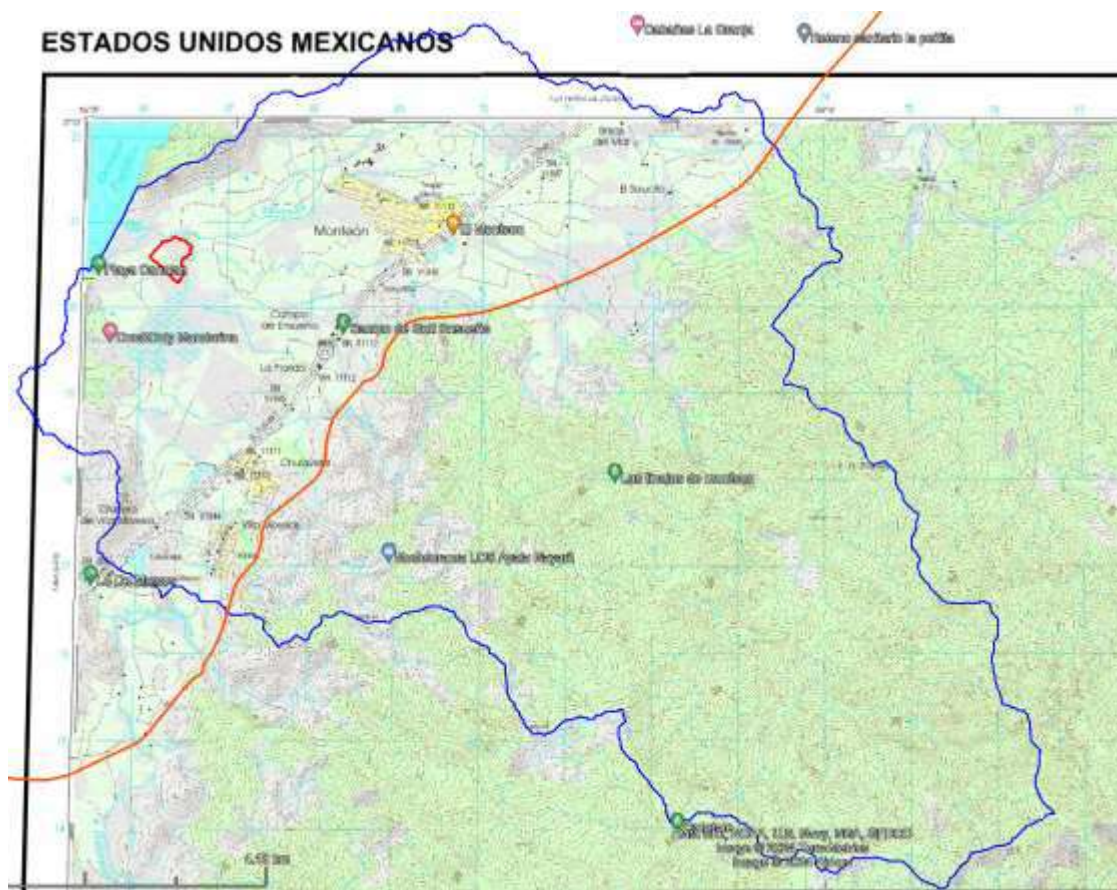


*FIGURA IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental en la carta topográfica 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F-13-C-59 de INEGI, la línea en color café claro corresponde al límite de la Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo-Río Ameca.*

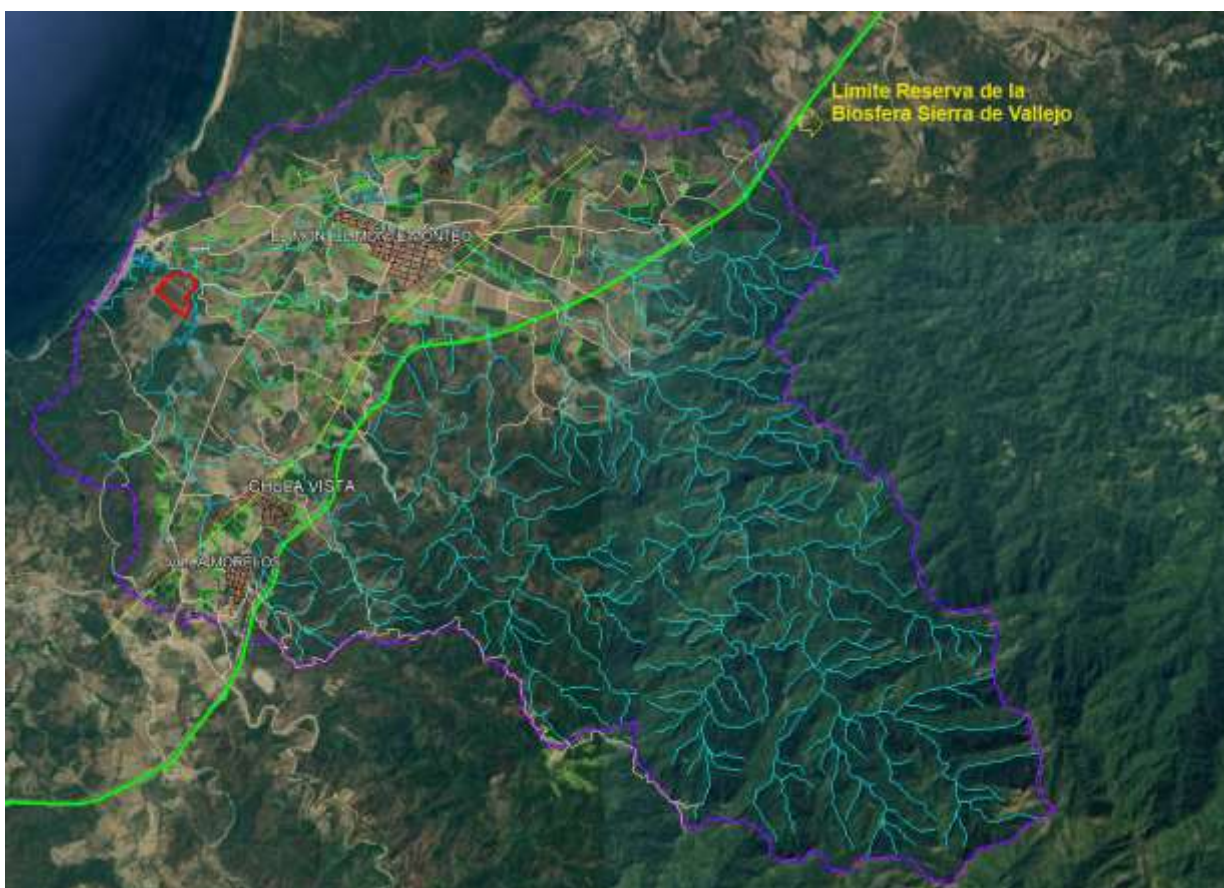


*FIGURA IV.4 Delimitación del Sistema Ambiental en imagen de satélite del 15 de abril del 2023, los datos vectoriales de arroyos, caminos, cultivos, etc, se tomaron de la carta topográfica: 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F-13-C-59 del INEGI.*



### IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

#### IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

Haciendo un análisis retrospectivo de los usos de suelo existentes en el sistema ambiental y el predio donde se pretende construir y operar el proyecto Mandarina Golf Club partiremos de lo que marca la carta de uso de suelo y vegetación a escala 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F-13-C-59 de INEGI-DETENAL la cual fue elaborada con el procedimiento de fotointerpretación y verificación de campo con fotografías aéreas escala 1:25,000 tomadas en febrero de 1971.

Se identificaron los siguientes tipos de vegetación dentro de la microcuenca de aporte, los cuales son: **F(S)m(sc)-Pal**: Selva Mediana Subcaducifolia con Palmar, **F(S)m(sc)**.- Selva Mediana Subcaducifolia **AtpSp-Pal**.- Agricultura de Temporal Semipermanente con palmar. **AtpA**.- Agricultura de temporal permanente anual. **(S)m(sc)-Pi**: Selva Mediana Subcaducifolia con Pastizal Inducido, Manglar y pastizal inducido.

Para el caso del terreno donde se pretende construir el proyecto, estaba ocupado por una asociación de selva baja subcaducifolia-palmar en su mayor parte y una pequeña porción de pastizal inducido.

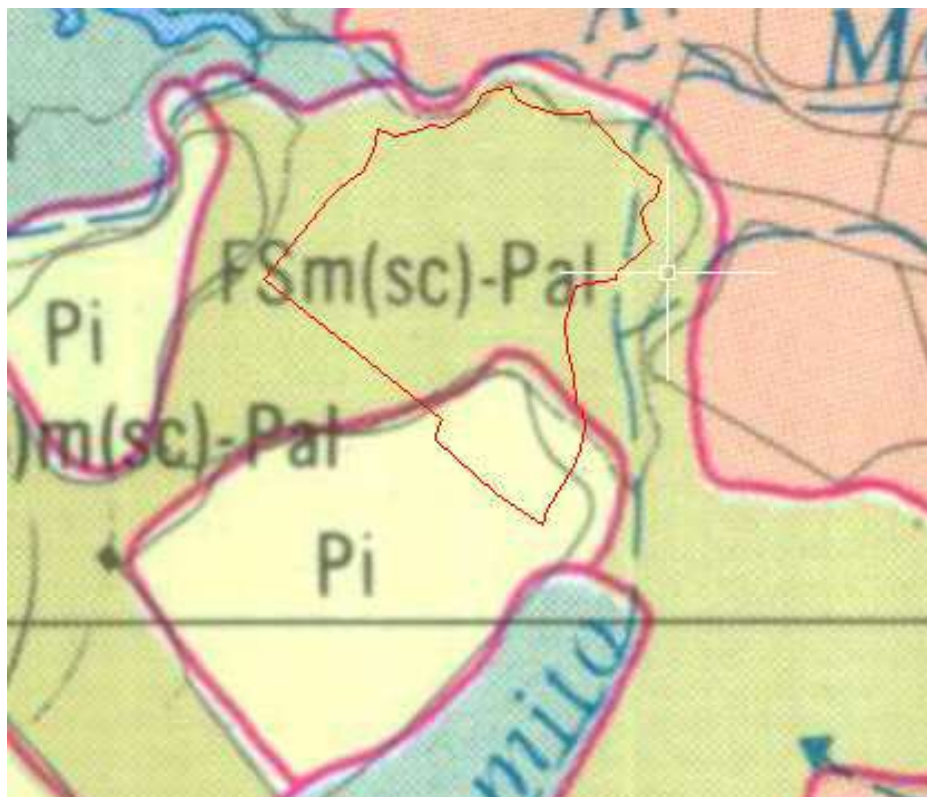


*FIGURA IV.5 Usos de suelo en el área del proyecto en febrero de 1971.*

En la ortofoto digital F13C59A de diciembre de 1995, la zona de selva mediana subcaducifolia-palmar, se ha reducido considerablemente para dar paso a un pastizal inducido y la ampliación del área agrícola, se aprecia también una zona de vegetación de zonas inundables (popal).

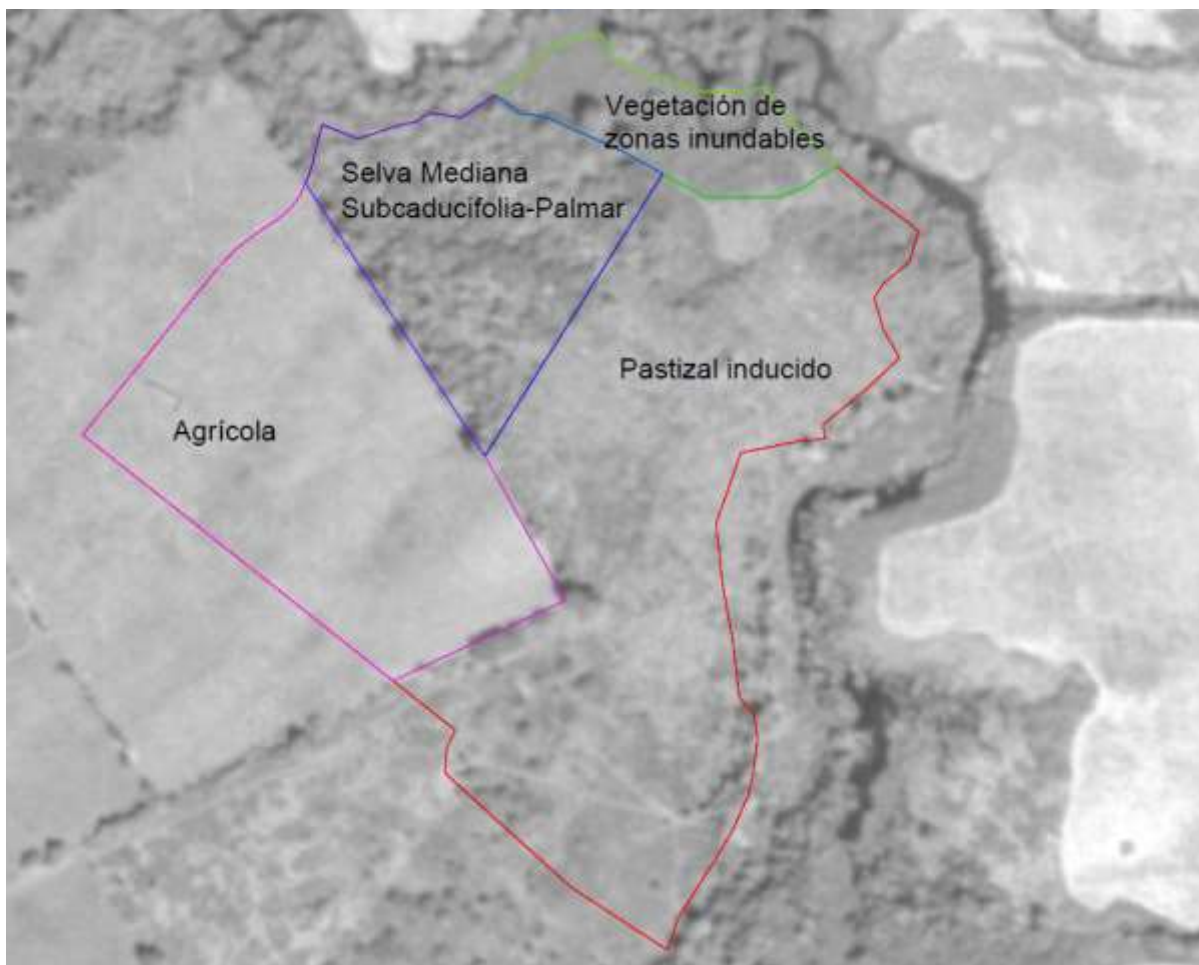
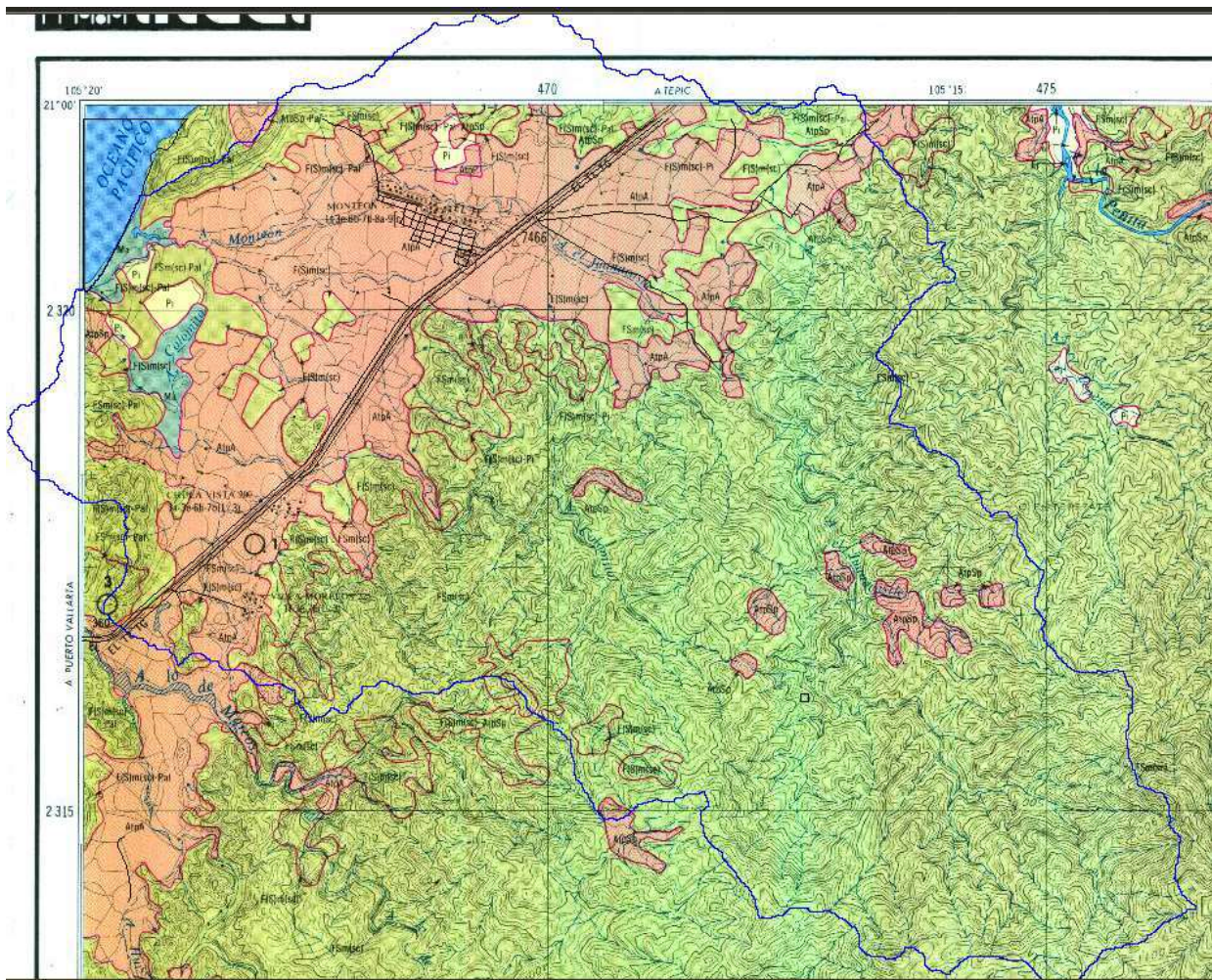


*FIGURA IV.6. Recorte de la ortofoto digital F13C59A de diciembre de 1995, se puede apreciar en el terreno que ocupara el proyecto una porción de selva mediana subcaducifolia-palmar, zona agrícola, pastizal inducido y vegetación de zonas inundables (popal).*





151

*FIGURA IV.7 Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación a escala 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F-13-C-59 de INEGI-DETENAL.*

Utilizando como referencia la imagen spot del año del año 2010, se realizó la clasificación espectral de los usos de suelo en la microcuenca, los cuales son: Manglar, agricultura de riego, Agricultura de temporal, pastizal cultivado, selva mediana suncaducifolia, selva baja caducifolia, agua, suelo desnudo, selva inundable, asentamiento humano, selva mediana con palmar, selva baja caducifolia con palmar.

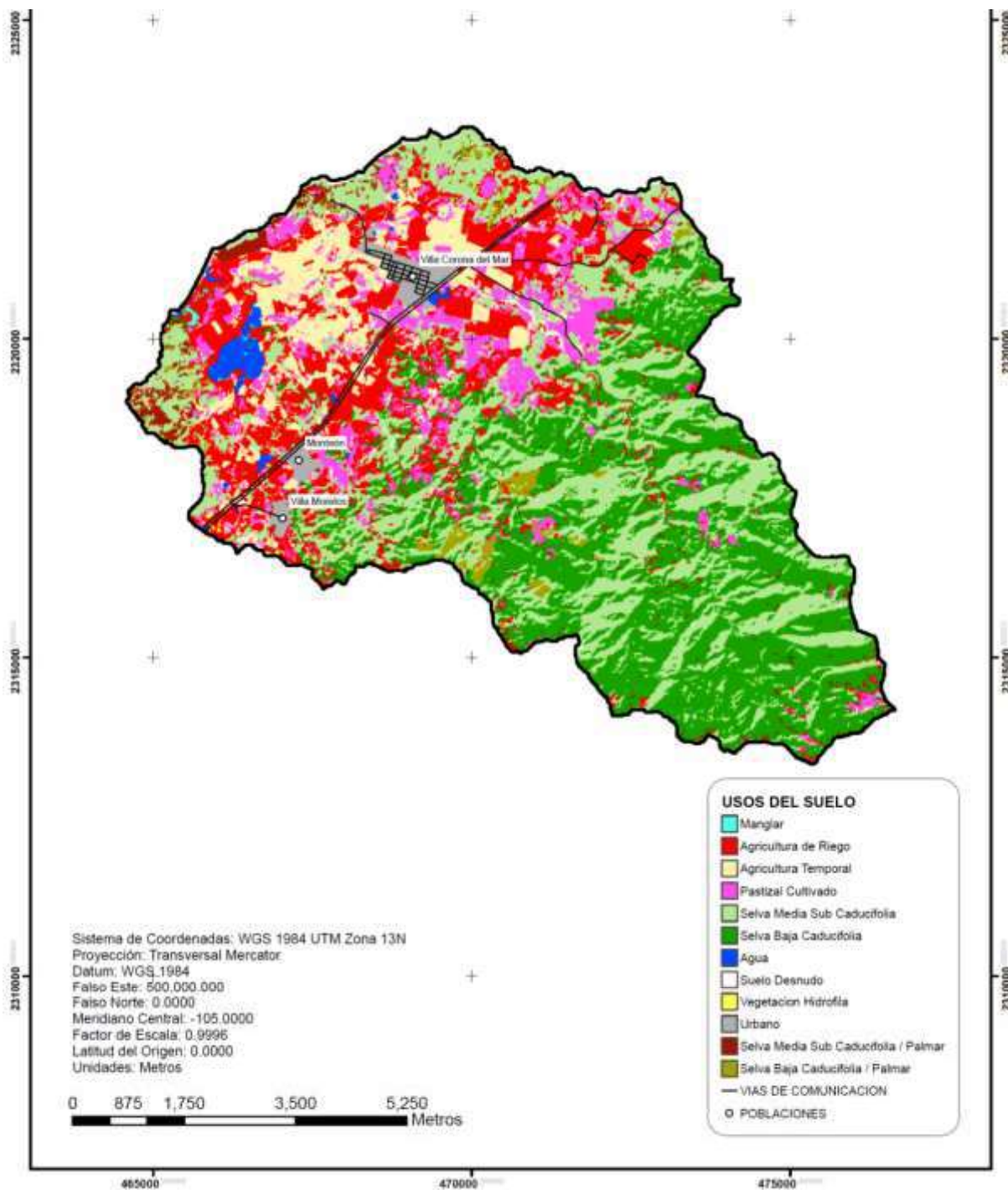


FIGURA IV.8 Usos de suelo y vegetación en el sistema ambiental de acuerdo a la clasificación espectral de vegetación de la imagen spot del año 2010.





*Figura IV.9 Imagen de satélite del 26 de abril del 2002, en color rojo el polígono del proyecto.*



*FIGURA IV.10 Polígono del proyecto sobre imagen de satélite del 23 de marzo del 2004*



*FIGURA IV.11. Polígono del proyecto sobre imagen de satélite del 17 de marzo del 2009*



*FIGURA IV.12 Polígono de proyecto sobre imagen de satélite del 10 de abril del 2012.*



*FIGURA IV.13 Polígono del proyecto sobre imagen de satélite del 28 de febrero del 2014*

*FIGURA IV.14 Polígono del proyecto en imagen de satélite del 14 de enero del 2017.*



*FIGURA IV.15. Imagen de satélite del 15 de marzo del 2023 donde se puede apreciar la urbanización realizada dentro del polígono del proyecto.*

Como puede observarse en las imágenes de satélite del 2002 al 2009 el predio donde se pretende construir el proyecto Mandarin Golf Club, se realizaban actividades agrícolas, a partir de la imagen de satélite del 2012 al 2023 se aprecia un terreno baldío donde empiezan aparecer elementos de vegetación secundaria.



### IV.3.1.1 Medio abiótico

#### a) Clima y fenómenos meteorológicos

El clima de la zona de estudio según la clasificación modificada de Köpper es Cálido Subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (Aw2), con temperatura media anual de 25.7° C. Los meses de mayo a septiembre son los más calurosos, en tanto que la temperatura mínima es de 6° C y se presenta en el mes de febrero.

La precipitación promedio es de 1,056.7 mm/año, mientras que el año más lluvioso fue de 1,900 mm/año; el año más seco registrado fue de 800 mm/año, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5 mm. En la tabla IV.1 se presentan las condiciones meteorológicas de registrada en la Estación San Marcos ubicada a menos de 5 km del proyecto.

*TABLA IV.1 Registro climatológico de la Estación San Marcos.*

Estación: 00018080 San Marcos  
Altura: 7.0 MSNM.

Latitud: 20°57'25" N.

Longitud: 105°21'12" W.

Periodo: 1981-2010

| Elemento        | Ene   | Feb   | Mar   | Abr   | May   | Jun   | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   | Anual   |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| T Max Normal    | 29.9  | 29.6  | 30.3  | 31.8  | 32.8  | 34.5  | 34.5  | 35.2  | 34.9  | 35.1  | 33.3  | 31.7  | 32.8    |
| T Max mes       | 37.1  | 36.1  | 36.3  | 37.3  | 37.7  | 39.6  | 38.7  | 38.8  | 39.2  | 39.3  | 38.2  | 37.7  |         |
| T Max día       | 40.0  | 38.5  | 39.0  | 39.5  | 41.5  | 41.5  | 41.0  | 40.0  | 42.0  | 41.0  | 41.0  | 40.5  |         |
| T media Normal  | 22.7  | 22.2  | 22.8  | 24.1  | 25.5  | 28.3  | 28.1  | 28.4  | 28.1  | 28.3  | 25.8  | 24.4  | 25.7    |
| T Min norm      | 15.4  | 14.8  | 15.4  | 16.4  | 18.3  | 22.1  | 21.7  | 21.5  | 21.3  | 21.5  | 18.4  | 17.1  | 18.7    |
| T Min mes       | 8.4   | 8.3   | 8.9   | 9.3   | 10.8  | 17.0  | 14.6  | 15.3  | 13.0  | 17.2  | 11.8  | 7.9   |         |
| T Min día       | 6.0   | 6.0   | 6.0   | 7.0   | 8.5   | 13.0  | 11.5  | 11.0  | 11.0  | 14.0  | 8.0   | 6.0   |         |
| Prec. Norm      | 21.3  | 6.4   | 2.6   | 2.9   | 6.1   | 98.1  | 230.2 | 273.0 | 282.3 | 85.7  | 23.3  | 24.8  | 1,056.7 |
| P. Max mes      | 248.1 | 39.3  | 16.9  | 33.8  | 30.6  | 222.5 | 600.2 | 466.8 | 547   | 229.5 | 78.9  | 151   |         |
| P. Max día      | 46    | 28.7  | 16.1  | 17.5  | 25    | 120   | 149.4 | 120   | 160.5 | 83    | 40    | 80    |         |
| Evapor.         | 112.1 | 106.5 | 144.9 | 171.2 | 191.3 | 181.2 | 166.2 | 192.4 | 190   | 168.4 | 137.7 | 130.1 | 1,892   |
| Días con lluvia | 1.5   | 0.6   | 0.4   | 0.3   | 0.9   | 6.7   | 12.7  | 14.2  | 13.9  | 5.8   | 1.8   | 1.3   | 60.1    |
| Niebla          | 1.3   | 0.8   | 0.4   | 0     | 0     | 1     | 0.4   | 0.1   | 0     | 0.2   | 0.4   | 1.4   | 6       |
| Granizo         | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.1   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.1     |
| Tor E           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.7   | 1.6   | 1.4   | 1.1   | 0.1   | 0.1   | 0.2   | 6.9     |

155

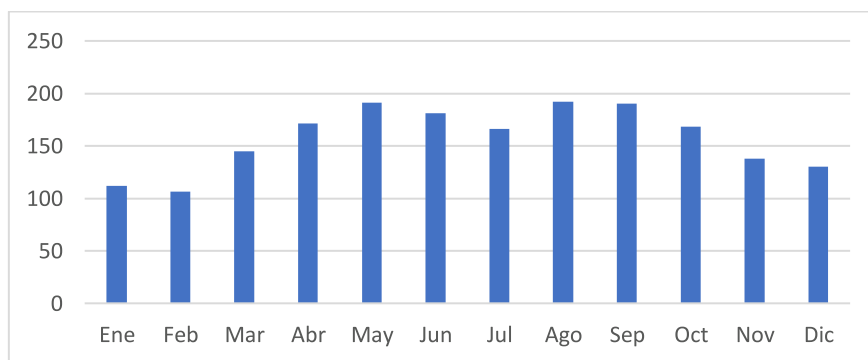
### Evaporación

La evaporación es el proceso por el cual el agua en estado líquido se transforma en vapor, sus unidades de medida son los milímetros.

La Estación San Marcos registró una evaporación total de 1,892 mm/año

*TABLA IV.2 Evaporación registrada en la Estación San Marcos*

| Elemento          | Ene   | Feb   | Mar   | Abr   | May   | Jun   | Jul   | Ago   | Sep | Oct   | Nov   | Dic   | Anual |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
| Evaporación total | 112.1 | 106.5 | 144.9 | 171.2 | 191.3 | 181.2 | 166.2 | 192.4 | 190 | 168.4 | 137.7 | 130.1 | 1,892 |



*GRAFICA IV.1 Distribución mensual de la evaporación en la zona.*

### Evapotranspiración.

Muchas veces el volumen total de la evaporación real no puede ser considerado independiente de la transpiración y ambos conceptos se engloban bajo el nombre de "evapotranspiración"

La evapotranspiración comprende el fenómeno físico de la evaporación del agua desde la superficie del suelo y vegetación, así como el agua libre presente en la atmósfera (lluvia), ríos, lagos, etc., hacia la atmósfera en forma de vapor. Por su parte, la transpiración es un fenómeno biológico llevado a cabo por las plantas, las cuales eliminan vapor de agua a la atmósfera. La transpiración puede representar hasta el 60% del total de la precipitación.

156



*FIGURA. IV.16 La evapotranspiración está dividida en dos subprocesos: evaporación y transpiración.*

La evapotranspiración dependerá, por lo tanto, de factores climáticos, edáficos y de vegetación:

- Dentro de los factores climáticos tendríamos la temperatura, el gradiente de tensión de vapor, el viento y la iluminación.
- Como factores edáficos estarían las características del perfil edáfico, la profundidad del nivel freático y la presión osmótica.

- Los factores de vegetación más importantes son la presión de succión, la morfología de las plantas, la producción de materia seca, el laboreo y el desarrollo fisiológico de la planta.

La estimación de la evapotranspiración de las superficies cultivadas es una tarea esencial en los estudios climáticos e hidrológicos, así como en los proyectos relacionados con la gestión del agua en la agricultura.

La estimación de la evapotranspiración en el proyecto Mandarina Golf Club, nos permite poder realizar una gestión adecuada del agua para el proyecto.

La determinación del caudal mensual evaporado, se realizará según la metodología de C. W. Thornthwaite calculando la evapotranspiración potencial media mensual, a partir de las temperaturas medias mensuales, mediante la aplicación de las siguientes formulaciones:

$$ETP = 1.6 \left[ \frac{10T_a}{I} \right]^a \quad I = \sum_{i=1}^{12} \left[ \frac{T_{aj}}{5} \right]^{1.5}$$

$$a = 0.49 + 0.01791I - 0.0000771I^2 + 0.000000675I^3$$

donde: ETP = evaporación potencial en cm mes-1; Ta = temperatura media mensual del aire<sup>1</sup> (°C); I = índice anual de calor.

157

La (t) el promedio entre el total de la temperatura máxima y mínima.

$$i = \left( \frac{t}{5} \right)^{1.514}$$

Donde:

i = Índice de calor mensual

t = Temperatura media mensual

$$ETP_{sin\,corr} = 1.6 \left( \frac{10t}{I} \right)^a$$

Donde:

$$ETP_{sin\,corr} = ETP \quad \text{Mensual en mm/mes para meses de 30 días y 12 horas de sol (teóricas)}$$

Para lo cual se necesita hallar el a : Se utiliza la siguiente formula:

$$a = 6.75 \times 10^{-7} \times I^3 - 7.71 \times 10^{-5} \times I^2 + 0.017925 \times I + 0.49239$$

$$ETP = ETP_{\text{sin corr}} \left( \frac{N}{12} \right) \left( \frac{d}{30} \right)^f$$

$ETP$  = Evapotranspiración potencial corregida

$N$  = Número máximo de horas de sol, dependiendo del mes y de la latitud (Tabla N° 02)

Para lo cual se necesita hallar " $N$ " y el " $d$ ":

Sabiendo que:

$$f = \frac{N}{12}$$

Donde:

$f$  = Factor de reducción

$d$  = Número de días del mes (se coloca el número de días correspondiente a cada mes hasta completar los 12).

**TABLA IV.3 Evapotranspiración potencial corregida para la zona.**

| Mes        | Temperatura media mensual | (i)<br>$i=(t/5)^{1.514}$<br>índice de calor mensual | ETP sin corregir<br>$1.6(10t/I)^a$ | N    | $f=N/12$   | Días del mes | $d/30$     | ETP cm      |
|------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------|------------|--------------|------------|-------------|
| Enero      | 22.7                      | 8.15                                                | 7.945729374                        | 28.5 | 2.375      | 31           | 1.03333333 | 19.50014417 |
| Febrero    | 22.2                      | 9.55                                                | 7.363832024                        | 27   | 2.25       | 28           | 0.93333333 | 15.46404725 |
| Marzo      | 22.8                      | 9.94                                                | 8.065891536                        | 30.9 | 2.575      | 31           | 1.03333333 | 21.46199306 |
| Abril      | 24.1                      | 10.81                                               | 9.747328665                        | 31.5 | 2.625      | 30           | 1          | 25.58673774 |
| Mayo       | 25.5                      | 11.78                                               | 11.8201918                         | 33.9 | 2.825      | 31           | 1.03333333 | 34.50510989 |
| Junio      | 28.3                      | 13.79                                               | 16.8704419                         | 33   | 2.75       | 30           | 1          | 46.39371522 |
| Julio      | 28.1                      | 13.64                                               | 16.46678513                        | 34.2 | 2.85       | 31           | 1.03333333 | 48.49468219 |
| Agosto     | 28.4                      | 13.87                                               | 17.07487124                        | 33.3 | 2.775      | 30           | 1          | 47.3827677  |
| Septiembre | 28.1                      | 13.64                                               | 16.46678513                        | 30.5 | 2.54166667 | 31           | 1.03333333 | 43.24818149 |
| Octubre    | 28.3                      | 13.79                                               | 16.8704419                         | 30   | 2.5        | 31           | 1.03333333 | 43.5819749  |
| Noviembre  | 25.8                      | 11.99                                               | 12.30182455                        | 27.9 | 2.325      | 30           | 1          | 28.60174207 |
| Diciembre  | 24.4                      | 11.02                                               | 10.1679172                         | 29.2 | 2.43333333 | 31           | 1.03333333 | 25.56666292 |
| I anual    |                           | 141.97                                              | $a = 3.41469$                      |      |            |              | ETP anual  | 399.7877586 |

N= Valores Promedio Mensuales de la Duración de la Iluminación Solar en la latitud 20°, expresados en Unidades de 12 horas.

| Mes      | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Factor N | 28.5 | 27.0 | 30.9 | 31.5 | 33.9 | 33.3 | 34.2 | 33.3 | 30.5  | 30.0 | 27.9 | 29.2 |

NOTA los datos del factor N se tomaron del PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-140-SEMARNAT-2005, Que establece los requisitos ambientales generales para campos de golf y desarrollos inmobiliarios que los incluyan, publicada en el Diario Oficial de la Federación del día 10/03/2005.

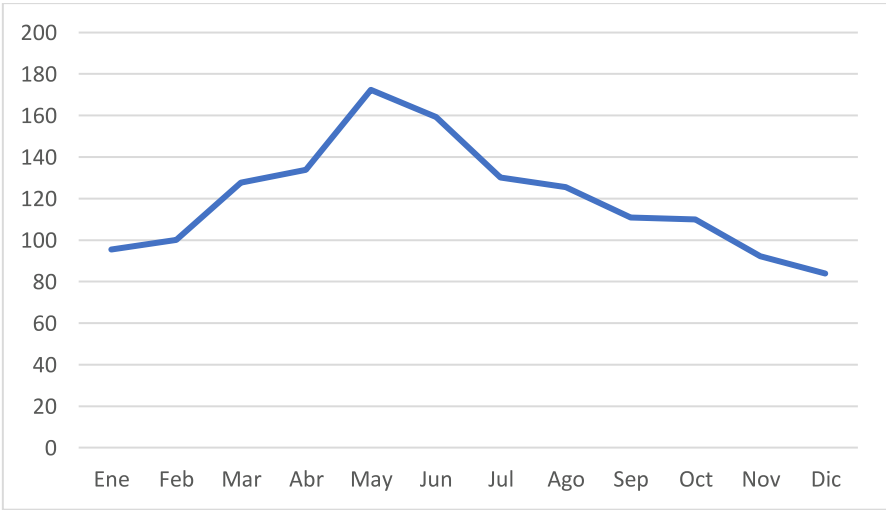
### Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

El índice de evaporación es mucho más significativo durante los meses de abril, agosto y marzo siguiendo en importancia noviembre, octubre, febrero, septiembre, enero, diciembre

y julio, en ese orden, con mínimos absolutos en mayo y junio. La evapotranspiración en el área de estudio en promedio representa 5.1 mm/día.

*TABLA IV.4 Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).*

| Ene   | Feb   | Mar   | Abr   | May   | Jun   | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   | Anual  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|       | 64.0  | 156.0 | 111.0 | 182.0 |       |       |       | 113.0 | 87.0  | 100.0 | 82.0  |        |
| 92.0  | 53.0  | 44.0  | 66.0  | 90.0  | 70.0  |       |       |       |       |       | 69.0  |        |
| 87.0  | 95.0  | 110.0 | 114.0 | 164.0 | 124.0 | 130.0 | 93.0  | 79.0  | 101.0 | 96.0  | 106.0 | 1299.0 |
| 97.0  | 92.0  | 114.0 | 156.0 | 180.0 | 166.0 | 136.0 |       |       | 114.0 | 76.0  | 105.0 |        |
| 152.0 | 122.0 | 118.0 | 206.0 | 272.0 | 261.0 | 249.0 |       |       | 169.0 |       |       |        |
| 71.0  | 98.0  | 124.0 | 155.0 | 166.0 | 185.0 | 122.0 |       |       | 104.0 | 73.0  | 74.0  |        |
| 85.0  | 117.0 | 140.0 | 103.0 | 187.0 | 169.0 | 122.0 |       |       | 96.0  | 97.0  | 85.0  |        |
| 78.0  | 94.0  | 133.0 |       |       |       | 52.0  | 101.0 | 102.0 | 121.0 | 107.0 | 84.0  |        |
| 69.0  | 92.0  | 138.0 | 161.0 | 138.0 | 136.0 |       |       |       | 133.0 | 111.0 | 84.0  | 1062.0 |
| 83.0  | 112.0 | 136.0 | 157.0 | 196.0 | 170.0 | 125.0 | 175.0 | 91.0  | 119.0 | 74.0  | 47.0  | 1485.0 |
| 59.0  | 98.0  | 142.0 | 156.0 | 177.0 | 168.0 | 151.0 | 105.0 | 118.0 | 97.0  | 78.0  | 69.0  | 1418.0 |
| 89.0  | 92.0  | 146.0 | 79.0  | 169.0 | 143.0 | 142.0 | 137.0 | 136.0 | 90.0  | 80.0  | 93.0  | 1396.0 |
| 111.0 | 120.0 | 131.0 | 136.0 | 148.0 |       |       |       |       | 142.0 |       | 137.0 |        |
| 133.0 | 113.0 | 135.0 | 136.0 | 208.0 | 190.0 |       | 146.0 | 148.0 | 133.0 | 136.0 | 96.0  |        |
| 124.0 | 131.0 | 170.0 | 165.0 | 176.0 |       | 78.0  | 125.0 | 139.0 |       |       |       |        |
| 126.0 |       |       |       |       |       |       |       |       | 110.0 | 134.0 | 99.0  |        |
| 72.0  | 110.0 | 105.0 | 106.0 | 133.0 | 127.0 | 125.0 | 123.0 | 73.0  | 34.7  | 35.0  | 28.6  | 1072.3 |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| 95.5  | 100.2 | 127.6 | 133.8 | 172.4 | 159.1 | 130.2 | 125.6 | 111.0 | 110.0 | 92.1  | 83.9  | 1441.4 |



*GRAFICA IV.3 Distribución mensual de la evapotranspiración en la zona.*

### ***Cálculo de la precipitación aprovechable***

El cálculo de la precipitación aprovechable. No toda la lluvia precipitada es aprovechada por los cultivos, ya que las condiciones físicas del suelo, así como el estado de humedad del mismo en el momento de la lluvia, condicionan la fracción aprovechable de ésta. La lluvia efectiva o aprovechable por los cultivos es uno de los elementos básicos a considerar en la

ecuación de balance hídrico. Ocupa un papel fundamental en la planificación del riego, el uso y manejo eficiente de los recursos hídricos dedicados a esta actividad, así como en el dimensionamiento de las obras que conforman un sistema de riego.

Al producirse una lluvia sobre un terreno cultivado, parte de esta precipitación total será interceptada por la fitomasa del cultivo, y otra parte se depositará sobre la superficie del suelo. De ésta, un por ciento puede escurrir superficialmente y el resto se infiltrará. Una porción de la lluvia que se infiltra en el suelo quedará retenida pudiendo llegar a estar disponible en un espesor de éste previamente definido, en la zona ocupada por las raíces activas de las plantas y, el resto, pasará a las capas más profundas del mismo. La primera, es la definida como lluvia efectiva o aprovechable.

Para calcular la precipitación efectiva se utilizará el método de Blaney y Criddle modificado. Este método propone coeficientes de aprovechamiento de acuerdo al volumen (en mm) registrada.

*TABLA IV.5 Coeficiente de aprovechamiento de acuerdo a la lluvia registrada.*

| <b>Lluvia registrada (mm)</b> | <b>Coeficiente de aprovechamiento (cp).</b> |
|-------------------------------|---------------------------------------------|
| 0-5                           | 0                                           |
| 5-25                          | 0.95                                        |
| 50-50                         | 0.9                                         |
| 50-75                         | 0.82                                        |
| 75-100                        | 0.65                                        |
| 100-125                       | 0.45                                        |
| 125-150                       | 0.25                                        |
| Mas de 150                    | 0.05                                        |

160

*TABLA IV.6 Consumo de agua y aporte de las precipitaciones*

| <i>Mes</i> | <i>Evaporación (mm/día)</i> | <i>Lluvia probable total mensual</i> | <i>Días con lluvias acumuladas mayores a 2.5 mm</i> | <i>Coeficiente de aprovechamiento de la lluvia.</i> | <i>Precipitación aprovechable mensual (mm)</i> |
|------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| enero      | 95.5                        | 21.3                                 | 1.5                                                 | 0.95                                                | 20.235                                         |
| febrero    | 100.2                       | 6.4                                  | 0.6                                                 | 0.95                                                | 6.08                                           |
| marzo      | 127.6                       | 2.6                                  | 0.4                                                 | 0                                                   | 0                                              |
| abril      | 133.8                       | 2.9                                  | 0.3                                                 | 0                                                   | 0                                              |
| mayo       | 172.4                       | 6.1                                  | 0.9                                                 | 0.95                                                | 5.795                                          |
| junio      | 159.1                       | 98.1                                 | 6.7                                                 | 0.65                                                | 63.765                                         |
| julio      | 130.2                       | 230.2                                | 12.7                                                | 0.05                                                | 11.51                                          |
| agosto     | 125.6                       | 273.0                                | 14.2                                                | 0.05                                                | 13.65                                          |
| septiembre | 111.0                       | 282.3                                | 13.9                                                | 0.05                                                | 14.115                                         |
| octubre    | 110.0                       | 85.7                                 | 5.8                                                 | 0.65                                                | 55.705                                         |
| noviembre  | 92.1                        | 23.3                                 | 1.8                                                 | 0.95                                                | 22.135                                         |
| Diciembre  | 83.9                        | 24.8                                 | 1.3                                                 | 0.95                                                | 23.56                                          |
| Total      | 1441.4                      | 1,056.7                              | 60.1                                                |                                                     |                                                |

Vientos

En los datos del SMN, se observa que el viento reinante proviene de la dirección Noroeste y el viento dominante proviene de la dirección Sur.

FIGURA IV.17 Régimen Anual de Vientos en la zona del proyecto

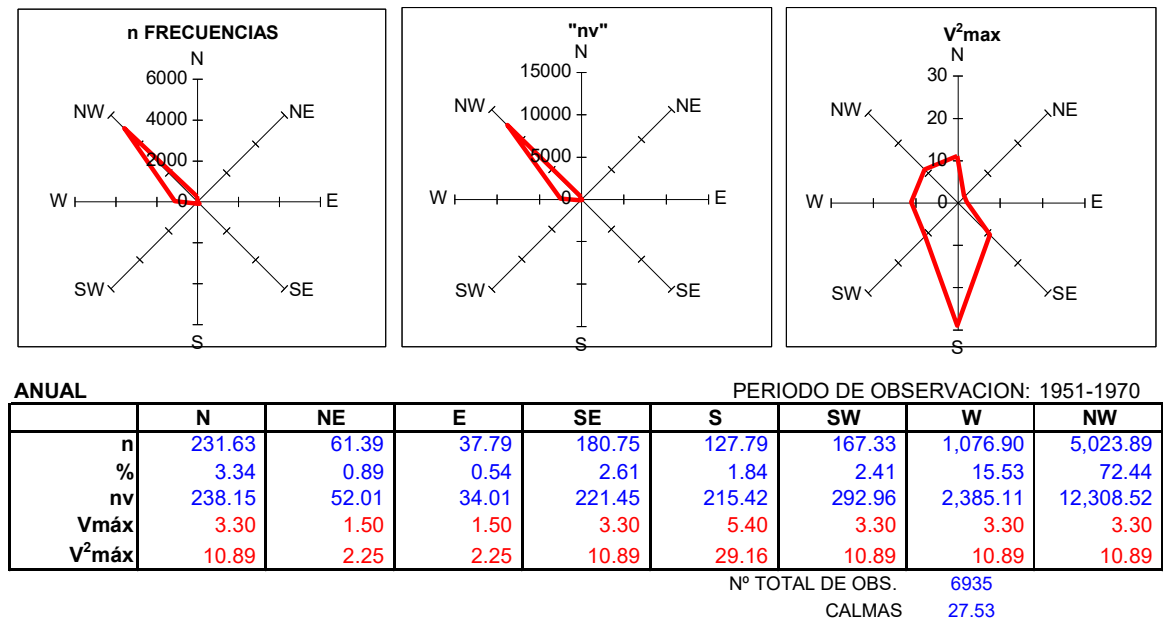


FIGURA IV.18 Régimen Anual de Vientos Observaciones Satelitales

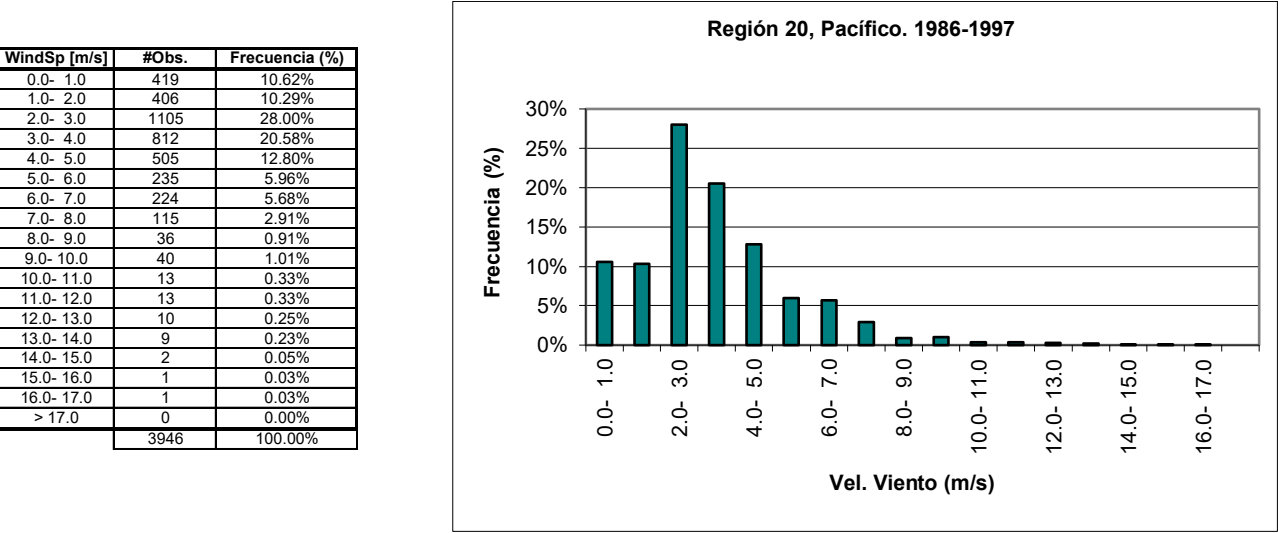


FIGURA IV. 19 periodo de Retorno Vientos Máximos

| Año  | Vel. Viento (m/s) |
|------|-------------------|
| 1986 | 6.28              |
| 1987 | 11.26             |
| 1988 | 12.37             |
| 1989 | 12.53             |
| 1990 |                   |
| 1991 |                   |
| 1992 | 8.52              |
| 1993 | 16.67             |
| 1994 | 8.51              |
| 1995 | 7.08              |
| 1996 | 8.87              |
| 1997 | 9.52              |

| Tr  | Vel. Viento (m/s) |
|-----|-------------------|
| 5   | 12.39             |
| 10  | 14.20             |
| 15  | 15.22             |
| 20  | 15.93             |
| 25  | 16.48             |
| 30  | 16.93             |
| 35  | 17.31             |
| 40  | 17.63             |
| 45  | 17.92             |
| 50  | 18.18             |
| 55  | 18.41             |
| 60  | 18.62             |
| 65  | 18.82             |
| 70  | 19.00             |
| 75  | 19.17             |
| 80  | 19.32             |
| 85  | 19.47             |
| 90  | 19.61             |
| 95  | 19.74             |
| 100 | 19.86             |

El viento reinante proviene de la dirección Noroeste con una velocidad de 3.30 m/s y el viento dominante se presenta de la dirección Sur. Para un periodo de retorno de 20 años se tiene una intensidad de viento de 15.93 m/s.

**Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).**

#### **Huracanes.**

La temporada de huracanes en el Océano Pacífico, comprende del 1 de junio al 30 de noviembre. La mayor parte de estos fenómenos toman una trayectoria paralela a las Costas de la República Mexicana debido a la influencia que ejerce la corriente fría de Baja California. El área de estudio, tiene un periodo de recurrencia de huracanes de 8 a 10 años (CNA, 2002). De acuerdo con el *National Hurricane Center*, la ocurrencia de estos fenómenos en el Estado de Nayarit, se puede considerar como baja, debido a que los huracanes que han tocado tierra sobre el territorio estatal durante el periodo que comprende de 1950 a 2001, asciende sólo a 5 eventos, de los cuales 3 fueron clasificados como Tormentas Tropicales y 2 como huracanes dentro la categoría 1 (velocidades de viento entre 118.4 y 151.7 km h<sup>-1</sup>), tomando en cuenta a la escala de Saffir-Simpson.

En la tabla IV.7, se reportan los huracanes y Tormentas Tropicales que han tenido influencia, en diferente grado de intensidad y magnitud, en el área de estudio, en el periodo mencionado. En esta misma tabla, se hace referencia a información correspondiente a cada evento, donde se incluye el nombre, fecha de ocurrencia, tipo, categoría (Saffir/Simpson) y la máxima velocidad que presentó el fenómeno durante su trayectoria En función de los datos mostrados



en la tabla IV.7., se señala, que los fenómenos que han tenido influencia indirecta y que han aportado una gran cantidad de humedad, por la cercanía con la que han pasado de las Costas del Estado de Nayarit (menos de 100 km) asciende a 24 eventos, clasificados como Tormentas Tropicales y huracanes, éstos últimos en las categorías 1 a 4 en la escala de Saffir-Simpson.

*TABLA IV.7. Frecuencia de huracanes y Tormentas Tropicales que han tenido influencia en el área de estudio.*

| Número | Nombre                | Fecha de ocurrencia |      | Tipo | Categoría | Velocidad Máxima (km/h) |
|--------|-----------------------|---------------------|------|------|-----------|-------------------------|
|        |                       | día-mes             | Año  |      |           |                         |
| 1      | Huracán # 1           | 14 - 19 Junio       | 1950 | H    | 1         | 138.75                  |
| 3      | Huracán # 12          | 20 - 11 Octubre     | 1957 | H    | 4         | 222.00                  |
| 5      | Tormenta Tropical # 1 | 10 - 12 Junio       | 1959 | TT   | TT        | 83.25                   |
| 6      | Valerie               | 24 - 26 Junio       | 1962 | H    | 1         | 138.75                  |
| 7      | Lilian                | 24 - 29 Septiembre  | 1963 | TT   | TT        | 83.25                   |
| 9      | Maggie                | 16 - 19 Octubre     | 1966 | TT   | TT        | 83.25                   |
| 10     | Annette               | 20 - 22 Junio       | 1968 | TT   | TT        | 83.25                   |
| 11     | Helen                 | 26 - 30 Junio       | 1970 | TT   | TT        | 74.00                   |
| 12     | Lily                  | 28 Agosto - 01 Sep. | 1971 | H    | 1         | 138.75                  |
| 13     | Priscilla             | 06 - 13 Octubre     | 1971 | H    | 3         | 203.50                  |
| 15     | Otis                  | 24 - 30 Octubre     | 1981 | H    | 1         | 138.75                  |
| 16     | Adolph                | 21 - 28 Mayo        | 1983 | H    | 2         | 175.75                  |
| 17     | Eugene                | 22 - 26 Julio       | 1987 | H    | 2         | 157.25                  |
| 18     | Douglas               | 19 - 23 Junio       | 1990 | TT   | TT        | 101.75                  |
| 19     | Virgil                | 01 - 05 Octubre     | 1992 | H    | 4         | 212.75                  |
| 20     | Calvin                | 04 - 09 Julio       | 1993 | H    | 2         | 175.75                  |
| 21     | Boris                 | 27 Junio - 01 Julio | 1996 | H    | 1         | 148.00                  |
| 22     | Hernán                | 30 Sep. 04 Octubre  | 1996 | H    | 1         | 138.75                  |
| 23     | Greg                  | 05 - 09 Septiembre  | 1999 | H    | 1         | 120.25                  |
| 24     | Norman                | 20 - 22 Septiembre  | 2000 | TT   | TT        | 74.00                   |

## **b) Geología y geomorfología:**

### **Geología Regional**

La zona se ubica en la región occidental del estado de Nayarit en el límite de varias provincias fisiográficas, la Llanura Costera del Pacífico, la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Presenta una sucesión estratigráfica que incluye el basamento “Cordillerano” (Bloque Jalisco: Ferrari, L., 1999), las rocas volcánicas Oligo-miocénicas de la Sierra Madre Occidental (SMO) y la secuencia Plio-Cuaternaria de la Faja Volcánica Mexicana (FVM). Hacia la zona costera sur-poniente desde Punta Mita hasta el Capomo (Lima de Abajo) se

encuentran rocas volcánicas marinas asociadas con la apertura del Golfo de California (Gastil, 1979).

Se tienen basaltos alcalinos con edades entre 8.9 y 11 m.a. (Richter et al., 1995 en Luca, 1999) expuestos desde la región de Punta Mita; más al norte, cerca del área de estudio en las inmediaciones de Peñita de Jaltemba se encuentran lavas basálticas emplazadas como “pillow lavas” (Basaltos Jaltemba: Tb), estas rocas descansan en discordancia encima de la “*Secuencia Volcánica Nayarita*” relacionadas con la Sierra Madre Occidental (Tr) constituidas por riolitas e ignimbritas (tobas soldadas).

A lo largo de la costa se tienen franjas de depósitos de litoral (Qli) de 1 a 2 km de amplitud, de constitución arenosa, el espesor de estos materiales generalmente no es muy grande (< 10 m); hacia las porciones internas de las planicies costeras se tiene una cubierta aluvial (Qal) constituida por fragmentos arredondados de rocas ígneas de tipo granítico, riolítico y basáltico, empacadas en una matriz, el espesor no excede de 70 m (SARH, 1980). También en las zonas costeras se encuentran en zonas bajas inundables depósitos palustres (Qp) constituidos por materiales arcillosos, estos se encuentran asociadas a cuerpos de agua superficial.

La carta geológica-minera escala 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F13-C59 del Servicio Geológico Mexicano establece que para el sistema ambiental presenta depósitos de la unidad toba riolítica (KsTpaTR), expuesta ampliamente en la zona, la cual se diferenciaron tres miembros de la base dacita, riolita y brecha volcánica riolítica. del Mioceno se tienen derrames y brechas de basalto (TmB) de tipo fisural, su edad es documentada por una datación de  $8.3 \pm 0.6$  Ma, en la zona de Punta Raza. Del Plioceno se consideran los depósitos clásticos continentales de relleno de fosas de conglomerados polimictico. Finalmente, del cuaternario se tienen depósitos recientes no consolidados de limo-arena (Qhom-ar) depositados en valles y zonas penioplanas, depósitos litorales (Qholi) de arenas producto de la acción eólica y marinas aluviales (Qhoal) depositados en las planicies aluviales y cauces de los ríos.

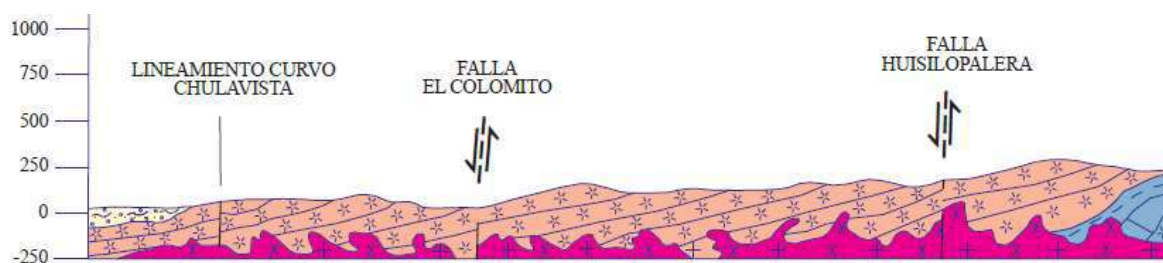


FIGURA IV.20 Sección geológica del sistema ambiental tomado de la carta geológica-minera escala 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F13-C59 del Servicio Geológico Mexicano

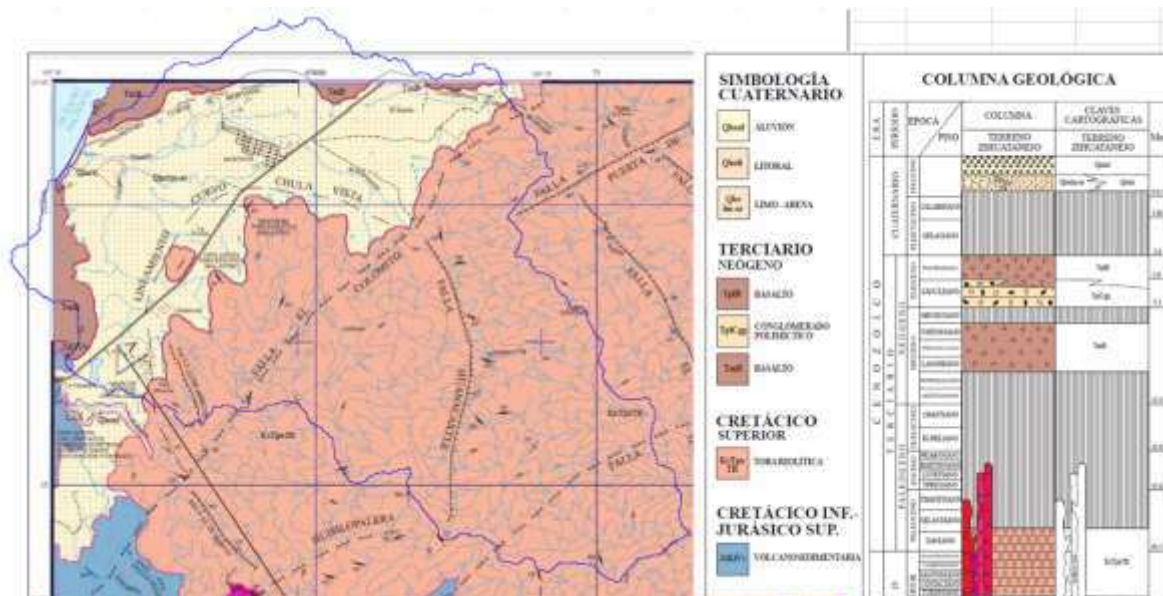


FIGURA IV.21 Geología del SA de la carta geológica-minera SAN JUAN DE ABAJO F13-C59



FIGURA IV.22 Unidades geológicas del SA sobre la imagen de satélite, tomadas de la carta geológica-minera SAN JUAN DE ABAJO F13-C59

Geología local

De acuerdo a lo descrito en la carta Geológica minera escala 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F13C59 del Servicio Geológico minero el predio donde se pretende construir el proyecto Campo, se presentan depósitos del cuaternario recientes no consolidados de limo-arena (Q h olm-ar) depositados en valles y zonas peniplanas.

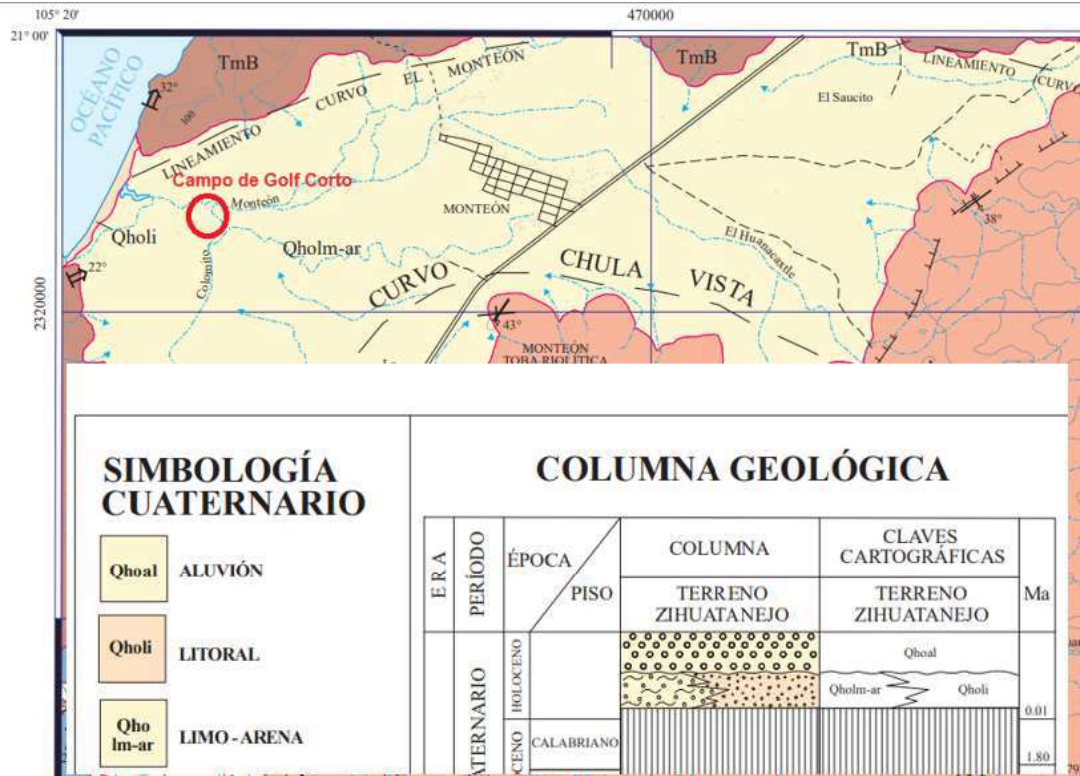


FIGURA IV.23 Recorte de la carta Geológica minera escala 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F13C59 del Servicio Geológico Mexicano donde se indica la unidad geológica correspondiente al proyecto.

Geomorfología

Desde el punto de vista fisiográfico, el sistema ambiental se encuentra incluido en la provincia Sierra Madre del Sur, Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima en las unidades XII65S1. Sierra Alta Compleja y XII65V4L.

Provincia Sierra Madre del Sur

Esta región es considerada entre las más complejas del país y debe muchos de sus particulares rasgos a su relación con la placa de Cocos. A dicha placa se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas de Oaxaca, Guerrero y Colima, pero sobre todo en la Trincheras de Acapulco, que es una de las zonas más activadas. Esa



relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales rasgos morfoestructurales de la provincia (depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa) tengan orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones noroeste-sureste del norte del país.



*FIGURA IV.23 Provincias geográficas del estado de Nayarit.*

### **Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima**

La franja irregular de esta subprovincia que penetra en el estado de Nayarit, corresponde a la zona en forma de cuerno que encierra por el norte a la Bahía de Banderas y el territorio contiguo; abarca todo el municipio de Bahía de Banderas, parte de los municipios de Compostela, Ahuacatlán, Amatlán de Cañas y una pequeña fracción de los municipios de Ixtlán del Río y San Pedro Lagunillas. Su extensión equivale a 7.57% de la superficie total del estado.

Presenta los siguientes sistemas de topoformas: sierra alta compleja, es el más extendido, el relieve principal lo conforman las sierras Vallejo y Zapotán; llanura costera con deltas, corresponden a la llanura costera del río Ameca, lugar en el que están situadas las poblaciones de Valle de Banderas y San Juan de Abajo; llanura de piso rocoso o cementado con lomeríos, en la cual se asientan las localidades Punta de Mita e Higuera Blanca; lomerío, bordea a la sierra Vallejo en sus flancos oriental y sur; valle ramificado con lomeríos, en las poblaciones Monteón y Lo de Marcos; y valle ramificado, sitio donde se localiza el poblado Aguamilpa.

#### **XII65S1. Sierra Alta Compleja.**

Corresponde a superficies que forman parte de la Sierra del Vallejo, hacia la vertiente de Lo de Marcos, presenta un suelo Leptosol esquelético con pendiente escarpada (>30%), profundidad del suelo escasa, textura media, ligera pedregosidad, buen drenaje, sin problemas de salinidad y erodabilidad elevada.

#### **XII65V4L. Valle Ramificado con Lomeríos**

IIIB2. Lomeríos de rocas ácidas (riolitas). Corresponde a los lomeríos colindantes con el sistema costero de Lima de Abajo y La Peñita, presenta un Feozem háplico asociado con Cambisol éutrico, con pendiente fuerte, profundidad del suelo moderada (50-75 cm), textura media, pedregosidad y erodabilidad elevada, buen drenaje y sin sales.

IIIB3. Lomeríos de rocas básicas (basaltos). Corresponde a estructuras lomeríos alineados al mar, entre Guayabitos y San Francisco. Presentan un Feozem háplico asociado con Regosol éutrico, con pendiente fuerte, profundidad del suelo moderada (50-75 cm), textura media, pedregosidad y erodabilidad elevada, buen drenaje y sin presencia de sales.



*FIGURA IV. 24 Mapa Fisiográfico del sistema ambiental.*

De acuerdo a la propuesta de Ordenamiento Ecológico de los municipios de Bahía de Banderas, Compostera y San Blas; las unidades geomorfológicas del sistema ambiental son:

- Lomeríos de rocas básicas (basaltos).
- Llanura aluvial estrecha
- Llanura de inundación mareal ordinaria.
- Flancos con pendientes escarpadas.
- Terrazas de inundación en avenidas extraordinarias.

IIA174. Flancos de pendiente escarpada. Estas geoformas fueron separadas en la colada baja de la zona de Platanitos, correspondiendo a la parte de contacto con el mar; presenta una pendiente escarpada (mayor de 30%) con suelos de tipo Cambisol éutrico y Feozem háplico, de profundidad moderada, textura media, alta pedregosidad, buen drenaje, sin problemas de sales y elevada erodabilidad.

IIIB3. Lomeríos de rocas básicas (basaltos). Corresponde a estructuras lomeríos alineados al mar, entre Guayabitos y San Francisco. Presentan un Feozem háplico asociado con Regosol éutrico, con pendiente fuerte, profundidad del suelo moderada (50-75 cm), textura media, pedregosidad y erodabilidad elevada, buen drenaje y sin presencia de sales.

Llanura aluvial estrecha.- Forma parte de la Sierra de la Costa de Jalisco y Colima, en la llanura costera. Presenta suelos fértiles de las unidades Fluvisol éutricos, con pendientes que van de 1 a 7 %, con susceptibilidad a la erosión hídrica de ligera a moderada. Las condiciones de laboreo indican que esta zona cuenta con un 0.12 % de agricultura con vegetación secundaria, un 0.089% de pastizal cultivado, un 88.74% de pastizal inducido, un 9.20% de áreas sin vegetación, un 1.77% de vegetación primaria y un 0.08% de vegetación secundaria.

IA12. Terrazas de inundación en avenidas extraordinarias. Se incluyen aquellas áreas que han sido inundadas cada año, cuando el nivel de la corriente rebasa el borde del cauce. Esta unidad de tierra es particularmente utilizada para la producción de tabaco claro y hortalizas. Se identificó una consociación de suelo Fluvisol éutrico, con pendiente ligera, elevada profundidad, textura gruesa, nula pedregosidad y salinidad, buen drenaje y ligera erodabilidad.

IIC21. Llanura de inundación mareal ordinaria. Solonchack gleico, con pendiente suave (1-7%), profundidad elevada (>75 cm), textura fina, nula pedregosidad, drenaje deficiente, elevada salinidad y ligera erodabilidad.



FIGURA IV.25 Unidades geomorfológicas del sistema ambiental.

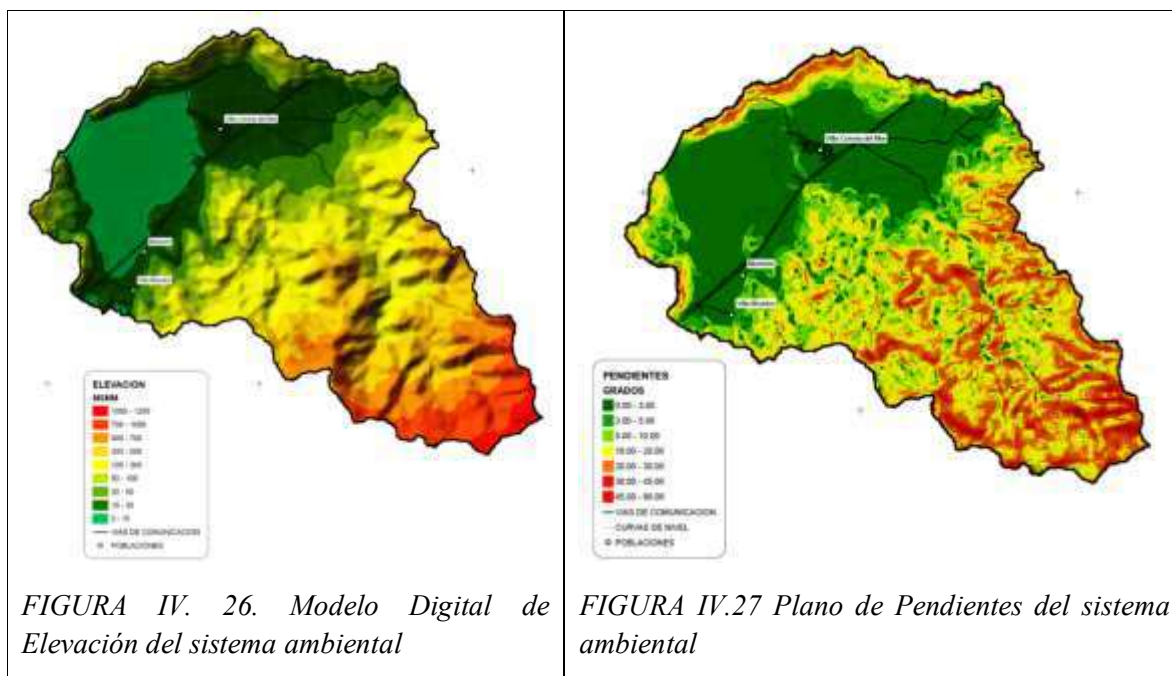


FIGURA IV. 26. Modelo Digital de Elevación del sistema ambiental

FIGURA IV.27 Plano de Pendientes del sistema ambiental



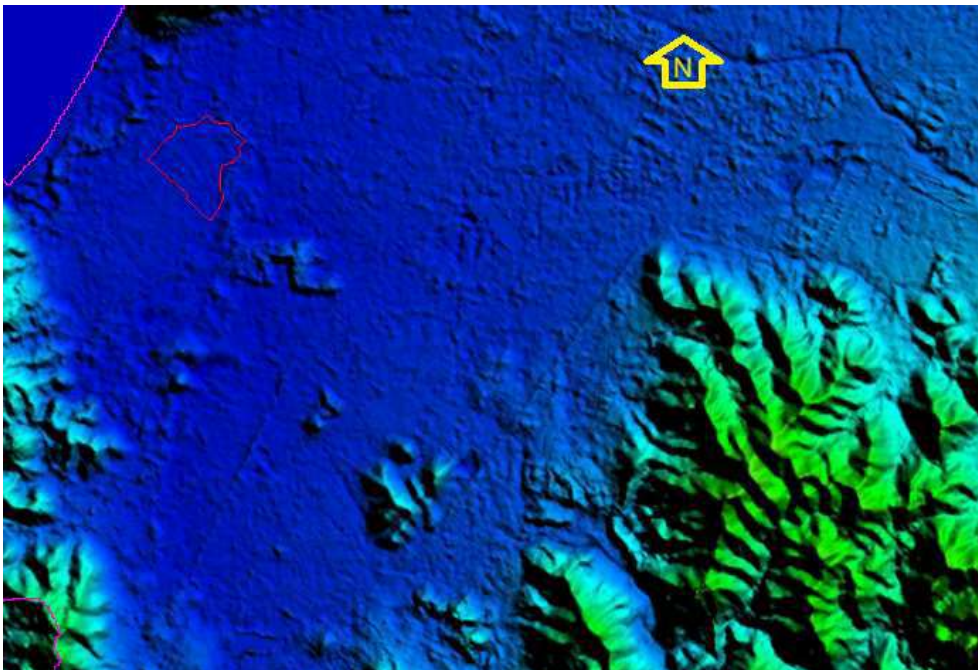


*FIGURA IV.28 Modelo digital de elevación del polígono donde se pretende construir el proyecto Mandarin Golf Club, se aprecia una zona plana.*

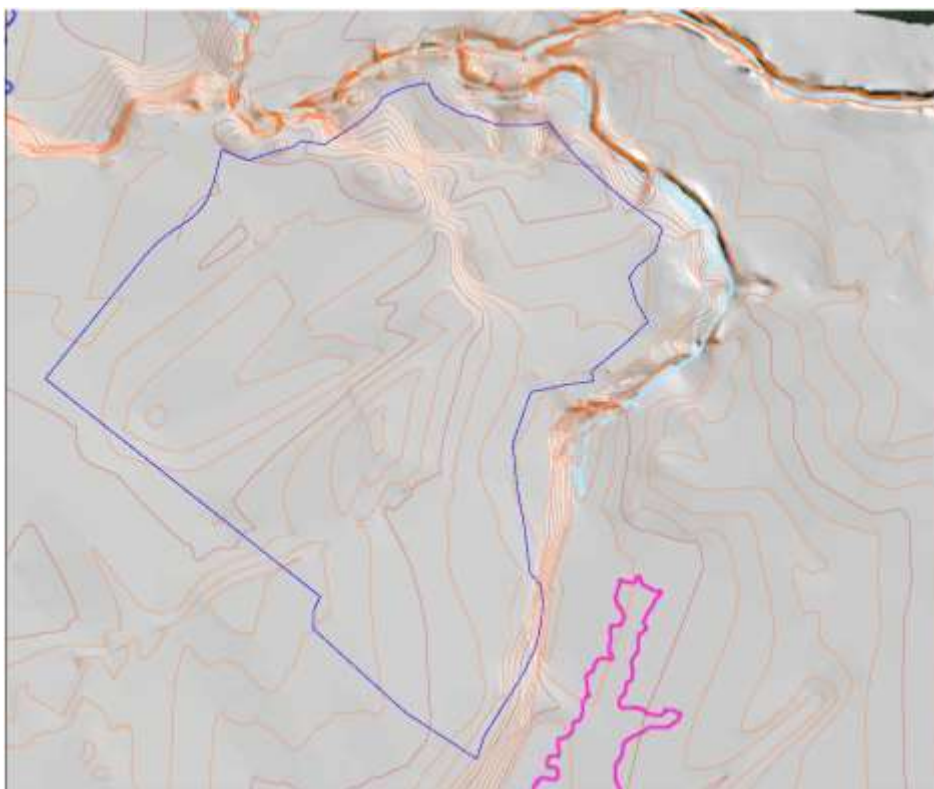


*FIGURA IV.29 Modelo digital de elevación del terreno y sus zonas aledañas, el modelo fue generado con las curvas de nivel levantadas en campo, las curvas de nivel están a cada 0.20 metros.*

### c) Suelos:

Como en la mayor parte del territorio nayarita, los terrenos presentan un relieve muy accidentado de origen volcánico en etapas geomorfológicas juvenil (provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental y Eje Neo volcánico) y maduras (Sierra Madre del sur); sin embargo, a diferencia de estos grandes rasgos topográficos, en la porción oeste del estado se localiza parte de la provincia Llanura costera del Pacífico, la cual se encuentra en la etapa de juventud incipiente dentro del ciclo geomorfológico. Como ya se ha mencionado, las condiciones topográficas y sus diferencias altitudinales, son las causas fundamentales de las variaciones de humedad y temperatura, principales componentes del clima, en lo que se predomina los diferentes tipos de vegetación; la interacción de todos estos factores con el material parental ha motivado, a través del tiempo, la formación de diversos tipos de suelo que, de acuerdo a su cubrimiento superficial, son: Regosol, Feozem, Cambisol, Luvisol, Litosol, Acrisol, Solonchak, Fluvisol, Vertisol y Andosol.

En el sistema ambiental se encuentran presentes los siguientes tipos de suelos: Regosol, Feozem, Litosol y Fluvisol, la carta edafológica 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F13-C59, señala la existencia de las siguientes unidades de suelos:

| Unidad  | Tipos                                                        | Superficie has | Porcentaje |
|---------|--------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| Hh+Re/2 | Feozem haplico + Regosol eútrico con clase textural media    | 3655.93627     | 55.3018972 |
| Re+I/2  | Regosol eutricto + Litosol de clase textural media           | 825.50769      | 12.4871272 |
| Hh/2    | Feozem haplico de clase textural media                       | 484.25756      | 7.32517194 |
| Hh+Je/2 | Feozem haplico + Fluvisol eutricto de clase textural media   | 1074.81406     | 16.2582858 |
| Je+Bg/2 | Fluvisol eutricto + Cambisol gleyico de clase textural media | 490.4103       | 7.418242   |
| Be+Re/2 | Cambisol eutricto + Regosol eutricto de clase textural media | 58.5653        | 0.88589405 |
| I+Re/2  | Litosol + Regosol eutricto de clase textural media           | 21.37835       | 0.32338182 |
|         | Total                                                        | 6610.86953     | 100        |



FIGURA IV.30. Recorte de la carta edafológica 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F13-C59 del INEGI donde se indica las unidades de suelo presentes en el Sistema Ambiental.

173

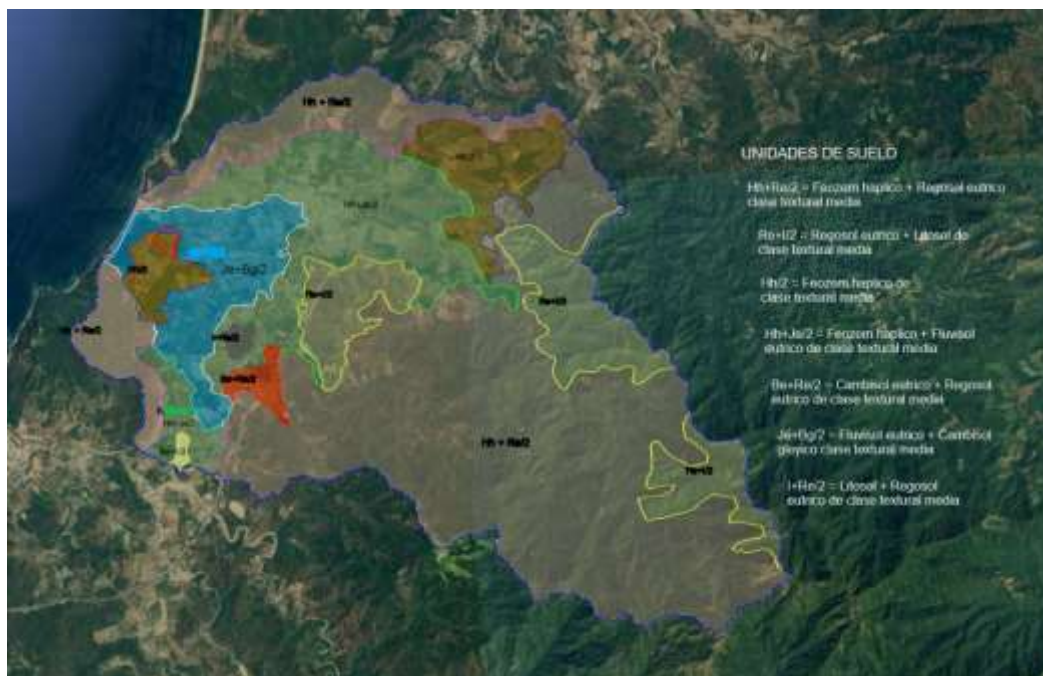


FIGURA IV.31 Unidades de suelo del SA de acuerdo a la carta edafológica 1:50,000 SAN JUAN DE ABAJO F13-C59 del INEGI.



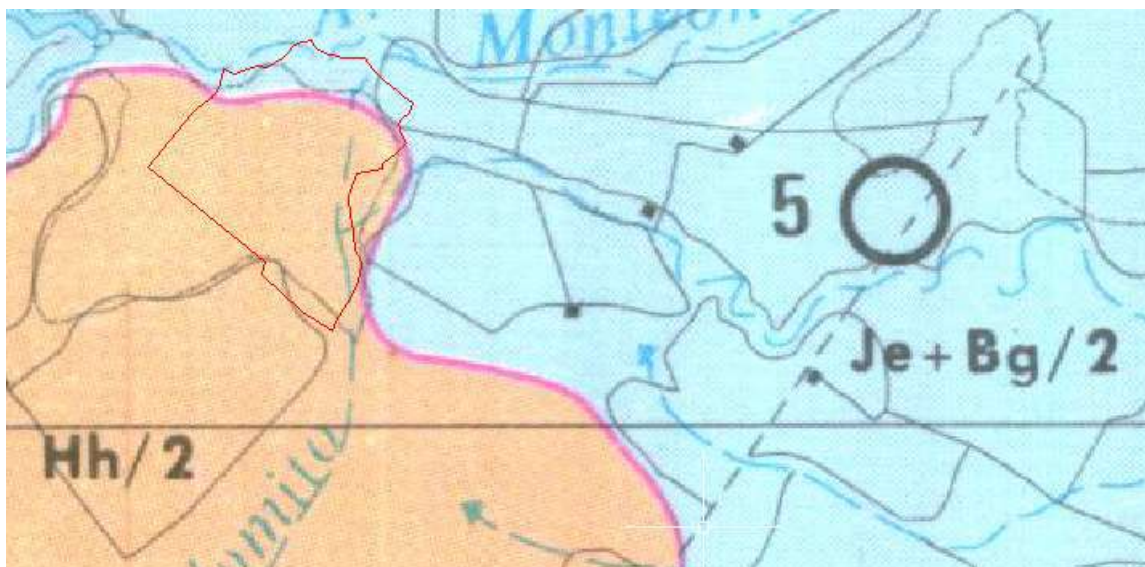


*FIGURA IV.32 Zoom del área del proyecto, donde se aprecian los tipos de suelos presentes y corresponden a Feozem haplico de clase textural media (Hh/2) como unidad dominante y una pequeña porción de Fluvisol eutríco + Cambisol gleyico de clase textural media (Je+Bg/2).*

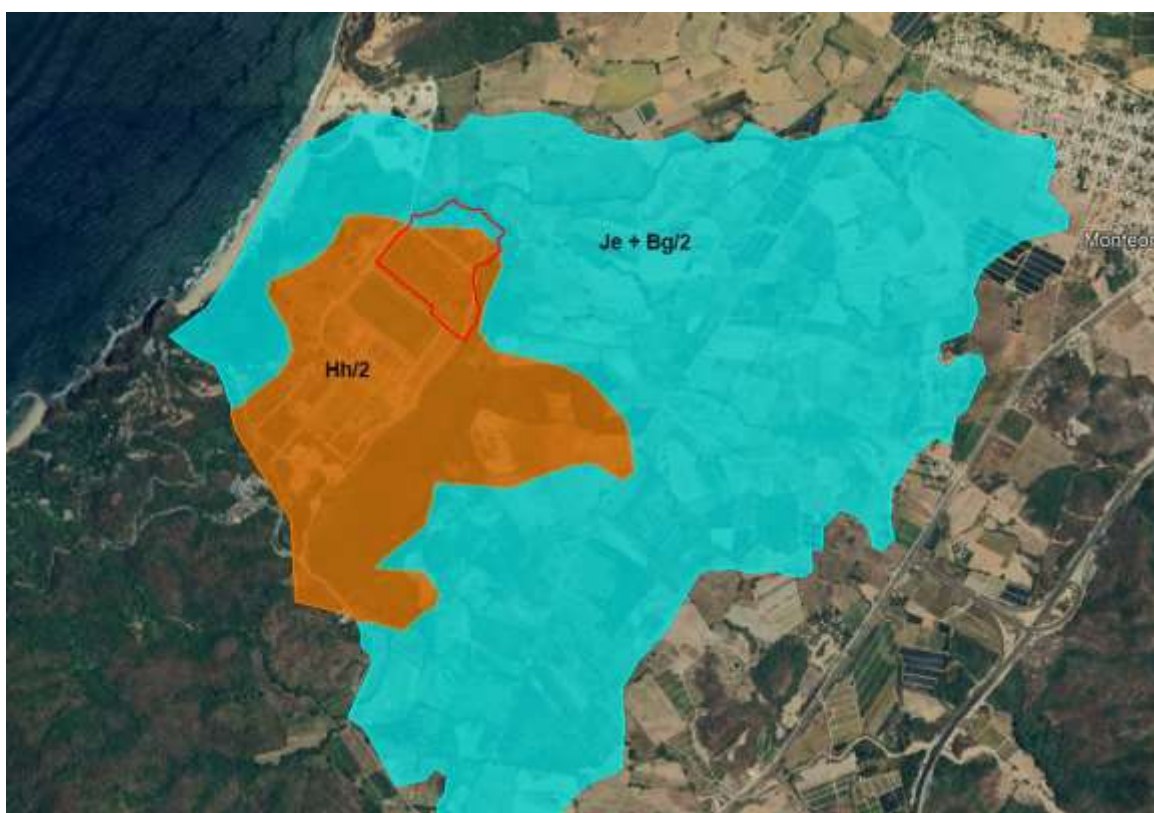


*FIGURA IV.33 Unidades de suelo presentes dentro del proyecto.*

Se describen a continuación los tipos de suelos presentes en el sistema ambiental.

### **Regosoles**

Suelos poco desarrollados, formados a partir de materiales de tobas y cenizas volcánicas no consolidadas en las unidades montañosas y de depósitos fluviomarinos en el litoral; generalmente tienen más de 100 cm de profundidad, hasta donde pueden limitarse por una fase dúrica o pedregosa. El horizonte de diagnóstico es un “A” ócrico o úmbrico con estructuras poco desarrolladas y sueltas; las texturas son gruesas y varían de arenas limosas a arenas; los colores se caracterizan por pardos claros; sus pH's varían de neutros a ligeramente alcalinos.

En las sierras se localizan en terrenos abruptos de taludes bajos, medios y altos, sobre pendientes mayores de 8 grados (16 %). La vocación de estos suelos es forestal de bosques mixtos, matorrales de encinos y selvas bajas. En materiales alcalinos, soportan el uso agrícola moderado, mismo que esta condicionado por la profundidad y la pedregosidad superficial, así como, la disponibilidad de agua.

### **Feozem**

Los Feozems son suelos minerales que tienen un horizonte de diagnóstico (A) móllico; su contenido de materia orgánica es menor de 5% y son ricos en bases. La secuencia de sus horizontes puede ser (A/C) o (A/B); su textura varía de franca hasta limo-arcillosa; su estructura es de bloques angulares y subangulares; su color varía de oscuro a pardo oscuro; su pH varía de ligeramente ácido a ligeramente alcalino y pueden presentar fase dúrica o lítica profunda.

En las planicies, estos suelos presentan problemas de drenaje cuya intensidad depende de su posición topográfica acentuándose el problema en planicies menores de 2°; en este problema también influye el espesor del horizonte “A” y la profundidad total que cuando pasa de los 80 cm ya presenta translocación de arcilla, formación de rasgos redoximórficos, gleificación y acción de la fauna (vermificación).

Los suelos Feozem háplico presentan la siguiente morfología:

Horizonte A<sub>p</sub> tiene una profundidad de 0-31 cm; su color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 4/2). Contiene un 16% de arcilla, 22% de limo y 62% de arena y presenta una textura migajón arenoso. Su pH en agua (1:1) de 7.2; la materia orgánica se presenta con 1.6%; la capacidad de intercambio catiónico es de 15.0 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno es muy drenado.

Horizonte B<sub>11</sub> tiene una profundidad de 31-58 cm; el color, en húmedo, es grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); con un 16% de arcilla, 26% de limo y 58% de arena; presenta una textura migajón arenoso; un pH en agua (1:1) de 7.8; la materia orgánica se presenta con 0.8%; la capacidad de intercambio catiónico es de 13.5 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno es muy drenado.

Horizonte B<sub>12</sub> tiene una profundidad de 58-125 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 3/2); con un 14% de arcilla, 22% de limo y 64% de arena; presenta una textura migajón arenoso; un pH en agua (1:1) de 7.8; la materia orgánica se presenta con 0.8%; la capacidad de intercambio catiónico es de 14.2 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno es muy drenado.

### **Fluvisoles**

Son suelos poco desarrollados, someros o profundos, formados por depósitos aluviales generalmente con una clara estratificación de sus capas. Presentan un horizonte de diagnóstico “A”, ócrico, móllico o úmblico; carecen de estructura o esta, es muy incipiente, su textura es gruesa, sus colores varían de amarillo a gris pálido y los pH's varían de ligeramente ácidos hasta alcalinos.

Las estructuras son granulares o de bloques microgranulares muy poco desarrolladas; las texturas son medias y gruesas y varían de migajones arenosos a migajones francos incipientes; los colores varían de pardos claros a oscuros; su pH varía dependiendo de su ubicación de neutros a ligeramente alcalinos.

Por su incipiente desarrollo, son suelos muy vulnerables a la erosión, aunque también pueden ser sujetos de intensos acarcavamientos por los torrentes de agua. Por lo tanto, su vocación es forestal, aunque se les utiliza en la agricultura en las planicies fluviales de inundación. Sus rendimientos son moderados o pobres por lo que requieren de fertilización intensa. El cultivo más común en ellos es el maíz.

176

La morfología del Fluvisol éutrico es la siguiente:

Horizonte A<sub>1</sub> tiene una profundidad de 0-8 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 4/2); con un 22% de arcilla, 28% de limo y 50% de arena; presenta una textura migajón arcillo-arenoso; un pH en agua (1:1) de 8.1; la materia orgánica se presenta con 3.4%; la capacidad de intercambio catiónico es de 17.0 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno muy drenado.

Horizonte AC<sub>11</sub> tiene una profundidad de 8-22 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 3/2); con un 16% de arcilla, 22% de limo y 62% de arena; presenta una textura migajón arenoso; un pH en agua (1:1) de 8.0; la materia orgánica se presenta con 0.8%; la capacidad de intercambio catiónico es de 11.3 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno muy drenado.

Horizonte AC<sub>12</sub> tiene una profundidad de 22-52 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 3/2); con un 24% de arcilla, 30% de limo y 46% de arena; presenta una textura fina; un pH en agua (1:1) de 8.2; la materia orgánica se presenta con 2.1%; la capacidad de intercambio catiónico es de 16.8 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno muy drenado.

Horizonte AC13 tiene una profundidad de 52-80 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 3/2); con un 18% de arcilla, 24% de limo y 58% de arena; presenta una textura migajón arenoso; un pH en agua (1:1) de 8.4; la materia orgánica se presenta con 0.9%; la capacidad de intercambio catiónico es de 13.3 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno muy drenado.

### **Litsoles**

Son suelos poco profundos sobre roca dura y sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm, se distribuyen muy ampliamente en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentre, pudiendo ser desde moderada a alta. Tienen estrecha relación con zonas montañosas, como la Sierra Madre del Sur. No aptos para cultivo de ningún tipo, aunque pueden dedicarse al pastoreo. Se localizan en una pequeña superficie (897.8 ha) del centro de Bahía de Banderas, donde se presentan montañas de conglomerados y superficies de rocas sedimentarias.

### **Cambisoles**

Esta unidad caracteriza los suelos que se encuentran con etapas de formación truncadas, por erosión o cubrimiento con capas de materiales de brechas y tobas volcánicas. Su morfología presenta horizontes “A” delgados, del tipo ócricos, úmbricos ó móllicos, sobreyaciendo a un horizonte “B” cámbico que es el que sirve de diagnóstico del perfil. Este horizonte presenta una saturación de bases menor del 50 % (en acetato de amonio); su pH varía de ligeramente ácido a neutro; sus texturas van de arenas limosas a limo arcillosas y la estructura es subangular con bloque de tamaño medio a pequeño; el color varía entre gris oscuro, marrón y amarillo claro.

El material parental de estos suelos en el horizonte cámbico, se compone básicamente de capas de cenizas volcánicas, cuya intemperización química genera la formación de los llamados “tepetates” que son duripanes y fragipanes, en las que se han formado láminas y vetas de calcificación, silificación y ferruginización.

La pérdida de cobertura forestal por usos inadecuados del suelo, la pendiente siempre mayor de 6° (12 %) en la que se encuentran estos suelos, así como el delgado manto del horizonte “A” y la permeabilidad del “B” cámbico, favorecen escorrentías intensas que han erosionado profundamente los materiales edáficos del suelo y subsuelo, generando barrancas espectaculares y extensas.

El tipo de suelos Cambisol éutrico presenta la siguiente morfología:

Horizonte A<sub>11</sub> tiene una profundidad de 0-21 cm; el color en húmedo es pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); con un 12% de arcilla, 26% de limo y 62% de arena; presenta una textura migajón arenoso; un pH en agua (1:1) de 6.0; la materia orgánica se presenta con 0.8%; la capacidad de intercambio catiónico es de 6.8 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno moderadamente drenado.

Horizonte B<sub>21</sub> tiene una profundidad de 21-31 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (10YR 3/3); con un 23% de arcilla, 24% de limo y 56% de arena; presenta una textura migajón arcillo-arenoso; un pH en agua (1:1) de 6.4; la materia orgánica se presenta con 0.7%; la capacidad de intercambio catiónico es de 13.0 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno moderadamente drenado.

El tipo de suelos Cambisol gleyico se localiza en las pequeñas regiones de las Llanuras aluvial deltaica y baja con influencia fluviomarina, localizadas en el oeste de Compostela.

De acuerdo al estudio hidrológico de la microcuenca del arroyo “El Monteón: estos son los tipos existentes en el sistema ambiental:

**Suelo Tipo A.** Potencial de escurrimiento bajo. Suelos que tienen alta capacidades de infiltración cuando están completamente húmedo: principalmente arena y/o gravas muy bien ordenadas. Estos suelos tienen alta velocidad de transmisión de aguas.

**Suelos Tipo B.** Suelos que tienen capacidades de infiltración moderada cuando están completamente húmedos: principalmente suelos medianamente profundos y drenados, con textura de sus agregados variados entre moderada y moderadamente fina. Están caracterizados porque tienen velocidades medias de transmisión del agua.

**Suelos Tipo C.** Suelos que tienen capacidades de infiltración bajas cuando están completamente húmedos: principalmente los suelos contienen una capa que impide el movimiento hacia abajo del agua o suelo con textura fina o moderadamente fina. Estos suelos tienen baja velocidad de transmisión de agua.

**Suelo Tipo D.** (Potencial de escurrimiento alto). Suelo que tiene capacidades de infiltración muy bajas cuando están completamente húmedo: principalmente suelos arcillosos con alto potencial de expansibilidad, suelos con niveles freáticos altos, suelos con capas de arcilla compactas cerca de la superficie o capas delgadas del suelo cerca del material impermeable. Estos suelos tienen una velocidad transmisión del agua muy baja.



#### d) Agua:

##### *Hidrografía.*

El sistema ambiental (SA), se localiza en la región hidrológica número 13 Huicicila en su totalidad, esta RH está ubicada en el suroeste de Nayarit y continúa en el estado de Jalisco. Está dividida en dos cuencas costeras (separadas por la desembocadura del Río Ameca): B, Río Huicicila-San Blas (dentro de Nayarit) y A, Río Cuale-Pitillal (en Jalisco). Dentro del área de ordenamiento, comprende la primera cuenca, la cual cubre una superficie de 240,391.8 ha, lo que corresponde al mayor porcentaje del área total (70.94%).

##### ***Cuenca (B) Río Huicicila-San Blas***

Localizada en el suroeste, en la región costera, entre los ríos Grande de Santiago y Ameca; su porción Sur abarca la parte Norte de Bahía de Banderas. Limita al norte y este con la cuenca F (RH-12), al sureste B (RH-14), al sur A (RH-13 Y AL oeste con el Océano Pacífico. La integran las subcuencas a, Río Huicicila, b, Río Ixtapa y c, Río San Blas.

En esta cuenca escurren una serie de ríos que desembocan en el Océano Pacífico, de ellos destacan: El Naranjo, Huicicila, Los Otates, La Tigrera, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos, al Norte de esta se encuentra una zona de esteros y marismas cercanos a la población de San Blas; otro rango importante es el Lago San Pedro. Se asientan poblaciones de importancia como Jalcocotán, Zacualpan, Compostela, Las Varas, Sayulita, Higuera Blanca y Punta Mita; en su zona litoral hay numerosas localidades turísticas.

179

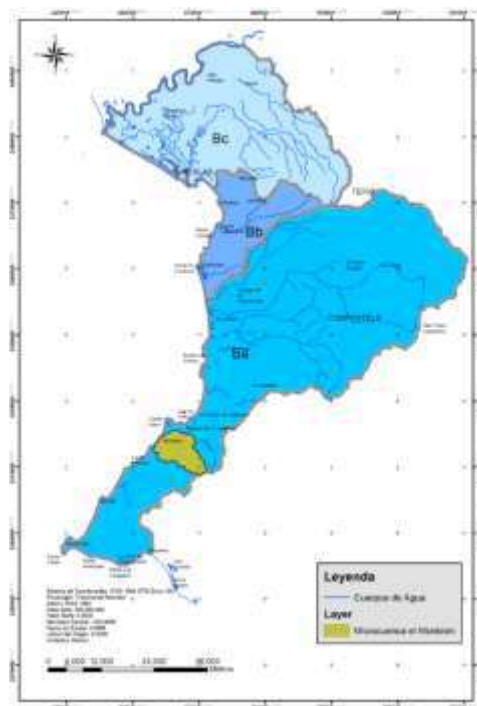


*FIGURA IV.34. Delimitación de la cuenca hidrológica (B) Río Huicicila-San Blas.*

El relieve en esta subcuenca es heterogéneo con un gradiente altitudinal desde los 2,232 m en el extremo NE, hasta los 0 m en el litoral. En términos generales este gradiente es paralelo a la línea de costa, aunque la planicie costera es interrumpida por elementos orográficos compuestos por colinas con altitud inferior a los 400 m. Al sur de la subcuenca estas colinas dan lugar a la Sierra de Vallejo.

La Figura IV.35 muestra el relieve con base en la misión topográfica satelital SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), con malla de 3 arco segundos (aproximadamente 90 m).

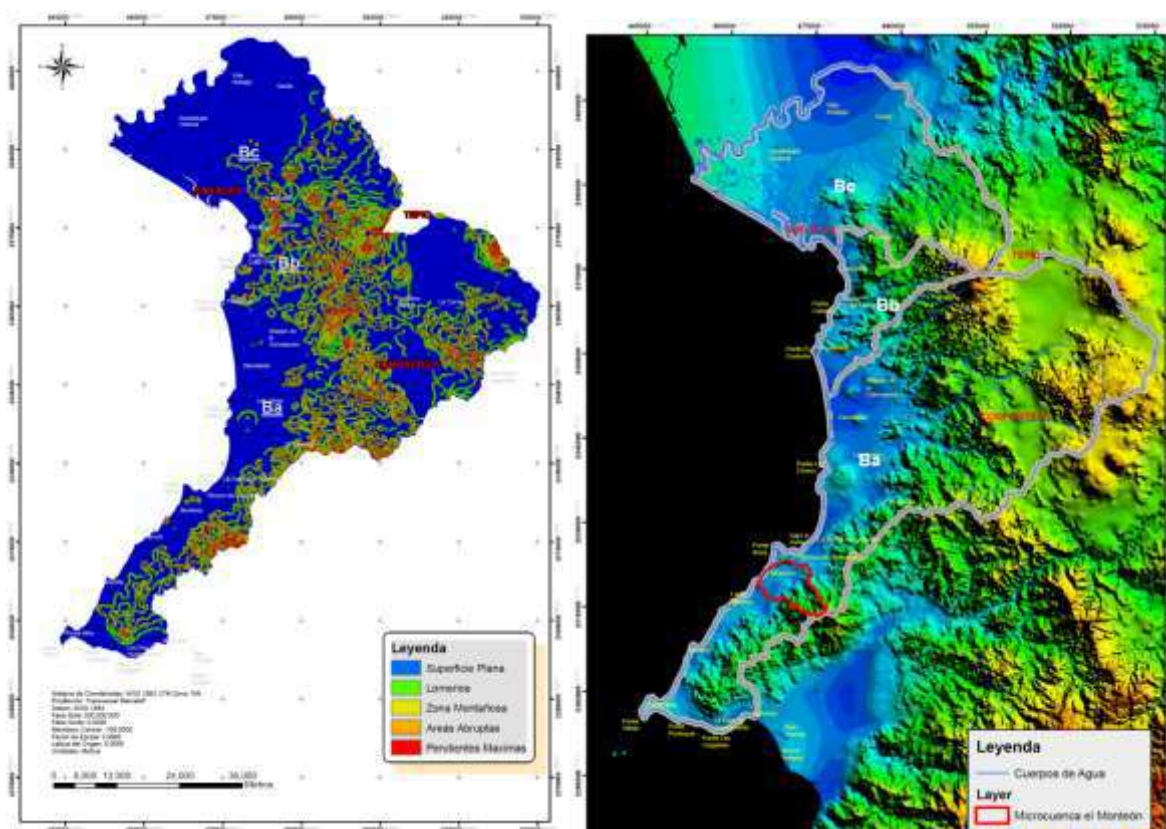


FIGURA IV.35. Plano de pendientes y Modelo Digital de elevación de la cuenca hidrológica (B)  
Río Huicicila-San Blas.

Partiendo de la información cartográfica de la carta topográficas de INEGI F13C49 LAS VARAS, F13C58 PUNTA DE SAYULITA Y F13C59 SAN JUAN DE ABAJO, escala 1:50,000 y apoyados en el Autocad se configuró el desarrollo del cauce, el área de la cuenca y su perímetro, así como la configuración de las pendientes y los niveles de elevación en tramos de longitud variables.

Los escurrimientos de la microcuenca nacen en la Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo-Río Ameca y desembocan en Laguna La Pimientillera, arroyo El Colomito y finalmente en

el estero Canalam: durante su trayecto atraviesan por selvas bajas subcaducifolias, áreas de cultivo y los poblados El Monteón, Chula Vista y Villa Morelos.



181

*FIGURA IV.36 Hidrografía de la microcuenca del arroyo El Colomito, se aprecia la zona de selvas, cultivos y los poblados El Monteón, Chula Vista y Villa Morelos.*

Para su mejor análisis y estudio se dividió la cuenca en 9 microcuencas, la primera denominada La microcuenca A tiene una área de 33.692 Km<sup>2</sup>, perímetro de 35.384 km, una longitud de arroyo principal de 18.133 km, con un tirante del cauce promedio es de 1.8 m y el desnivel de la misma es de 1,299 m, con una microcuenca clasificada geológicamente madura de pie de montaña, por su superficie como pequeña, con longitud principal del arroyo clasificado como largo, por su forma muy poco achatada, con un coeficiente de compacidad de oval redonda a oval oblonga, de forma muy alargada, con drenaje dendrítico con varios afluentes de tercero orden y segundo orden por lo que se tiene una densidad de drenaje clasificado como alto.



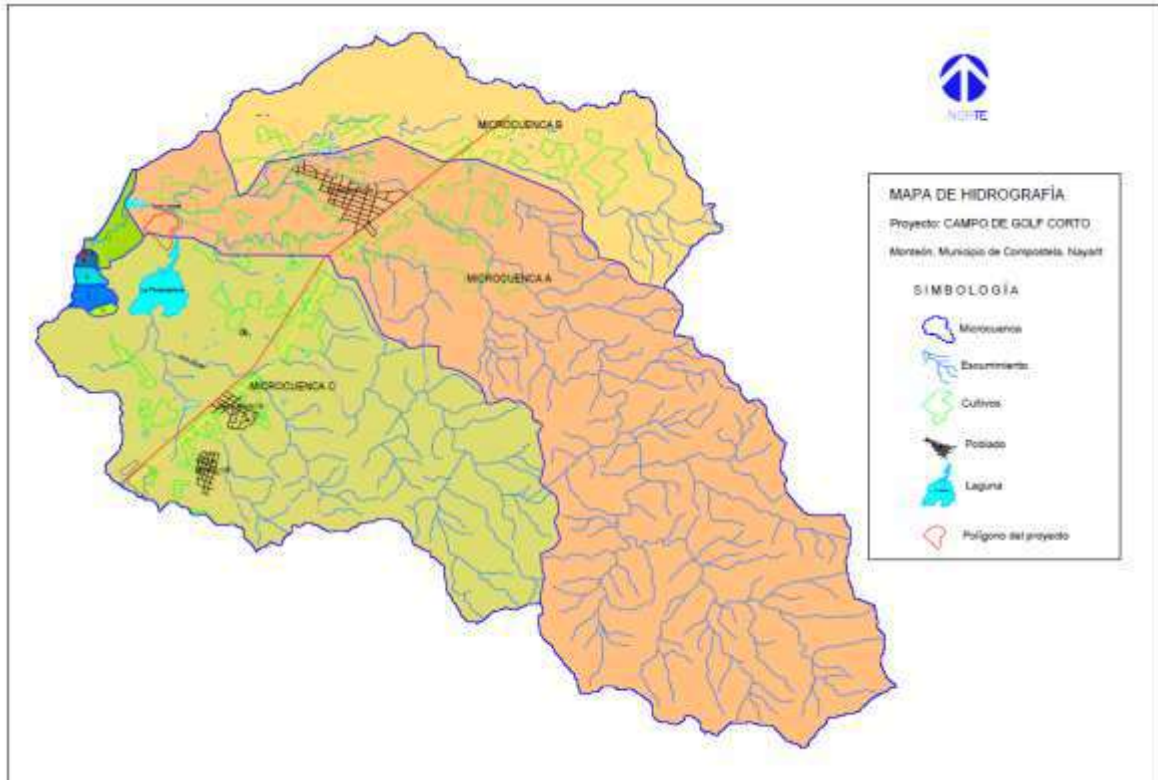


*FIGURA IV.37. Microcuencas del Sistema Ambiental.*

La microcuenca A que el arroyo principal denominado Río Huanacastle- El Monteón y sus afluentes se puede clasificar como “cauces Intermitente” lleva agua la mayor parte del tiempo, pero principalmente en tiempos de lluvia, su arroyo principal se clasifica como largo, con escurrimientos estacionales de las estribaciones de la sierra del Vallejo, desde de una elevación de 1300 m.s.n.m, de la parte alta del cerro el Tepetate y el cerro Vallejo hasta la zona de proyecto en la elevación 1.00 m.s.n.m.

La segunda denominada Microcuenca B tiene una área de 9.469 Km<sup>2</sup>, perímetro de 19.230 km, una longitud de arroyo principal de 9.038 km, con un tirante del cauce promedio en la microcuenca es de 1.5 m y el desnivel de la misma es de 333.20 m, con una cuenca clasificada geológicamente erosionada cuenca de valle, por su superficie como muy pequeña, con longitud principal del arroyo clasificado como corto, por su forma ligeramente achatada, con un coeficiente de compacidad de oval redonda a oval oblonga, de forma muy alargada, con drenaje subparalelo con varios afluentes de tercero orden y segundo orden por lo que se tiene una densidad de drenaje clasificado como bajo.

La microcuenca B que el arroyo principal afluente al Monteón, se puede clasificar como “cauces efimeros” por lo que solo conduce agua durante las lluvias o inmediatamente después de ellas, el arroyo se clasifica por su longitud como Corto, con escurrimientos estacionales

de las estribaciones de brazo existentes de la sierra del Vallejo, desde de una elevación de 340.00 m.s.n.m, de la parte alta del cerro existente hasta la zona de proyecto en la elevación 6.80 m.s.n.m.

La tercera denominada Microcuenca C tiene una área de 22.035 Km<sup>2</sup>, perímetro de 24.029 km, una longitud de arroyo principal de 11.188 km, con un tirante del cauce promedio en la microcuenca es de 1.5 m y el desnivel de la misma es de 677.0 m, clasificada geológicamente madura de pie de montaña, por su superficie como muy pequeña, con longitud principal del arroyo clasificado como largo, por su forma muy poco achatada, con un coeficiente de compacidad de oval redonda a oval oblonga, de forma moderadamente alargada, con drenaje dendrítico con varios afluentes de tercero orden y segundo orden por lo que se tiene una densidad de drenaje clasificado como alto.

La microcuenca C que el arroyo principal denominado El Colomitos y sus afluentes se puede clasificar como “cauces efímeros” por lo que solo conduce agua durante las lluvias o inmediatamente después de ellas, el arroyo se clasifica por su longitud como mediano, con escurrimientos estacionales de las estribaciones de brazo existentes de la sierra del Vallejo, desde de una elevación de 680.00 m.s.n.m, de la parte alta del cerro existente hasta la zona de proyecto en la elevación 3.00 m.s.n.m.

La cuarta denominada Microcuenca D tiene una área de 0.047 Km<sup>2</sup>, perímetro de 1.013 km, una longitud de arroyo principal de 0.433 km, con un tirante del cauce promedio en la microcuenca es de 1.0 m y el desnivel de la misma es de 51.56 m, clasificada geológicamente joven de pie de montaña, por su superficie como muy pequeña, con longitud principal del arroyo clasificado como muy corto, por su forma es ligeramente achatada, con un coeficiente de compacidad de oval redonda a oval oblonga, de forma muy alargada, con drenaje dendrítico con afluente primer orden por lo que se tiene una densidad de drenaje clasificado como bajo.

La microcuenca D que el arroyo principal sin nombre, se puede clasificar como “cauces efímeros” por lo que solo conduce agua durante las lluvias o inmediatamente después de ellas, el arroyo se clasifica por su longitud como muy corto, con escurrimientos estacionales de las estribaciones de brazo existentes del cerro Majaguas, desde de una elevación de 55.12 m.s.n.m, de la parte alta del cerro existente hasta la zona de proyecto en la elevación 3.55 m.s.n.m.

La quinta denominada Microcuenca E tiene una área de 0.200 Km<sup>2</sup>, perímetro de 1.932 km, una longitud de arroyo principal de 0.734 km, con un tirante del cauce promedio en la microcuenca es de 1.0 m y el desnivel de la misma es de 111.26 m, clasificada geológicamente joven de pie de montaña, por su superficie como muy pequeña, con longitud principal del arroyo clasificado como muy corto, por su forma es moderadamente achatada, con un coeficiente de compacidad de redonda a oval redonda, de forma poco alargada, con drenaje dendrítico con afluente primer orden por lo que se tiene una densidad de drenaje clasificado como bajo.

La microcuenca E que el arroyo principal sin nombre, se puede clasificar como “cauces efímeros” por lo que solo conduce agua durante las lluvias o inmediatamente después de ellas, el arroyo se clasifica por su longitud como muy corto, con escurrimientos estacionales de las estribaciones de brazo existentes del cerro Majaguas, desde de una elevación de 116.0 m.s.n.m, de la parte alta del cerro existente hasta la zona de proyecto en la elevación 4.74 m.s.n.m.

La sexta denominada Microcuenca F tiene una área de 0.128 Km<sup>2</sup>, perímetro de 1.519 km, una longitud de arroyo principal de 0.605 km, con un tirante del cauce promedio en la microcuenca es de 1.0 m y el desnivel de la misma es de 88.0 m, clasificada geológicamente joven de pie de montaña, por su superficie como muy pequeña, con longitud principal del arroyo clasificado como muy corto, por su forma es ligeramente achatada, con un coeficiente de compacidad de redonda a oval redonda, de forma moderadamente alargada, con drenaje dendrítico con afluente primer orden por lo que se tiene una densidad de drenaje clasificado como bajo.

La microcuenca F que el arroyo principal sin nombre, se puede clasificar como “cauces efímeros” por lo que solo conduce agua durante las lluvias o inmediatamente después de ellas, el arroyo se clasifica por su longitud como muy corto, con escurrimientos estacionales de las estribaciones de brazo existentes del cerro Majaguas, desde de una elevación de 94.0 m.s.n.m, de la parte alta del cerro existente hasta la zona de proyecto en la elevación 5.91 m.s.n.m.

184

La séptima denominada Microcuenca G tiene una área de 0.054 Km<sup>2</sup>, perímetro de 1.089 km, una longitud de arroyo principal de 0.498 km, con un tirante del cauce promedio en la microcuenca es de 1.0 m y el desnivel de la misma es de 94.0 m, clasificada geológicamente joven de pie de montaña, por su superficie como muy pequeña, con longitud principal del arroyo clasificado como muy corto, por su forma es ligeramente achatada, con un coeficiente de compacidad de oval redonda a oval oblonga, de forma moderadamente alargada, con drenaje dendrítico con afluente primer orden por lo que se tiene una densidad de drenaje clasificado como bajo.

La microcuenca G que el arroyo principal sin nombre, se puede clasificar como “cauces efímeros” por lo que solo conduce agua durante las lluvias o inmediatamente después de ellas, el arroyo se clasifica por su longitud como muy corto, con escurrimientos estacionales de las estribaciones de brazo existentes del cerro Majaguas, desde de una elevación de 93.39 m.s.n.m, de la parte alta del cerro existente hasta la zona de proyecto en la elevación 1.00 m.s.n.m.

La octava denominada Microcuenca H tiene una área de 0.019 Km<sup>2</sup>, perímetro de 0.538 km, una longitud de arroyo principal de 0.193 km, con un tirante del cauce promedio en la microcuenca es de 1.0 m y el desnivel de la misma es de 73.0 m, clasificada geológicamente joven de pie de montaña, por su superficie como muy pequeña, con longitud principal del arroyo clasificado como muy corto, por su forma es moderadamente achatada, con un

coeficiente de compacidad de redonda a oval redonda, de forma poco alargada, con drenaje dendrítico con afluente primer orden por lo que se tiene una densidad de drenaje clasificado como bajo. La microcuenca H que el arroyo principal sin nombre, se puede clasificar como “cauces efímeros” por lo que solo conduce agua durante las lluvias o inmediatamente después de ellas, el arroyo se clasifica por su longitud como muy corto, con escurrimientos estacionales de las estribaciones de brazo existentes del cerro Majaguas, desde de una elevación de 73.427 m.s.n.m, de la parte alta del cerro existente hasta la zona de proyecto en la elevación 1.00 m.s.n.m.

La novena denominada Microcuenca I tiene un área de 0.408 Km<sup>2</sup>, perímetro de 3.50 km, el desnivel de la misma es de 3.0 m.

### **Complejo hidrológico.**

#### **Tipo y uso del suelo**

Teniendo en cuenta el tipo de suelo y la vegetación de las cuencas hidrográficas se ha definido una serie de parámetros empíricos para su clasificación. Entre los más aceptados y empleados se encuentra el llamado número de escurrimiento (N), el cual varía de 0 a 100, según el Servicio de conservación de Suelos (SCS), (Jiménez 1992).

Para la selección del número de escurrimiento N, se clasifica los suelos de acuerdo con su grado de permeabilidad designándose por letra A,B,C y D; de acuerdo a su uso y/o vegetación de dicho suelo.

**Suelo Tipo A.** Potencial de escurrimiento bajo. Suelos que tienen alta capacidades de infiltración cuando están completamente húmedo: principalmente arena y/o gravas muy bien ordenadas. Estos suelos tienen alta velocidad de transmisión de aguas.

**Suelos Tipo B.** Suelos que tienen capacidades de infiltración moderada cuando están completamente húmedos: principalmente suelos medianamente profundos y drenados, con textura de sus agregados variados entre moderada y moderadamente fina. Están caracterizados porque tienen velocidades medias de transmisión del agua.

**Suelos Tipo C.** Suelos que tienen capacidades de infiltración bajas cuando están completamente húmedos: principalmente los suelos contienen una capa que impide el movimiento hacia abajo del agua o suelo con textura fina o moderadamente fina. Estos suelos tienen baja velocidad de transmisión de agua.

**Suelo Tipo D.** (Potencial de escurrimiento alto). Suelo que tiene capacidades de infiltración muy bajas cuando están completamente húmedo: principalmente suelos arcillosos con alto potencial de expansibilidad, suelos con niveles freáticos altos, suelos con capas de arcilla compactas cerca de la superficie o capas delgadas del suelo cerca del material impermeable. Estos suelos tienen una velocidad transmisión del agua muy baja.



Para el cálculo de los escurrimientos en cualquier cuenca intervienen directamente el tipo y uso del suelo como se comentó anteriormente. La clasificación que se dio a las microcuencas se presenta en la figura No. 3, donde la microcuenca **A, B Y C** en su porción alta están clasificadas como selva mediana subcaducifolia tiene un estrato superior con árboles de más de 20 m de altura, se encuentra en la zona de mayor pendiente que fluctúan de 10% a 20% donde los terrenos no son propicios para los cultivos y ganadería, el suelo por sus características son retenedores de agua superficial por su porosidad y abundantes raíces en el suelo, pero a las fuertes pendientes del lugar y espesor, se clasificó el suelo tipo B Y C y comprende arriba del 50 % del área de la cuenca. En la parte baja de estas la mayor parte es agrícola en donde se clasificó con suelo tipo A, en una parte de 1.192 km<sup>2</sup> es ocupado por las poblaciones se clasificó en tipo B. Por lo que corresponde a las Microcuencas **D, E, F** el 100% es selva mediana subcaducifolia, estas microcuencas están dentro del perímetro donde se desarrollará el consorcio hotelero y de vivienda La Mandarina por lo que se clasificó con suelo tipo D. Se ponderaron los valores por su condición, grupo y complejo hidrológico; relacionándolos con su área tributaria; los cuales se interpretan a partir de la utilización de las cartas topográfica, uso del suelo y geológica de INEGI F13C49 LAS VARAS, F13C58 PUNTA DE SAYULITA Y F13C59 SAN JUAN DE ABAJO, escala 1:50,000, con los conceptos técnicos y tablas de complejos hidrológicos suelo-cobertura del U.S. SOIL CONSERVATION SERVICE y apoyados con los recorridos de campo realizados a la zona de estudio.

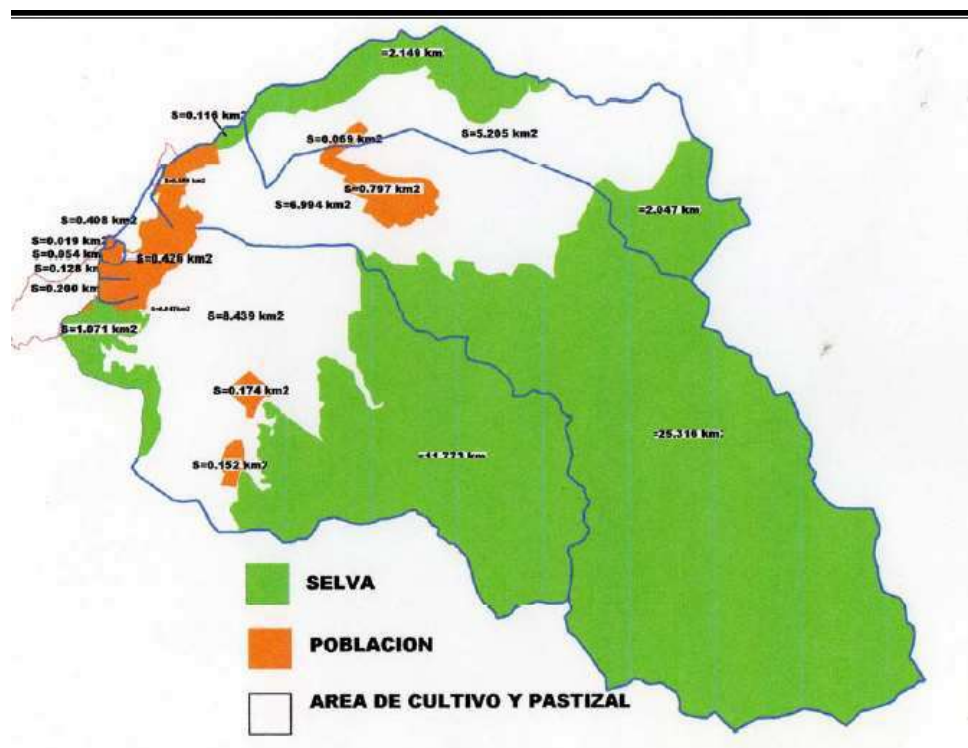


*FIGURA IV.38. Usos de suelo en la microcuenca para la estimación de la infiltración*

Los resultados del complejo hidrológico ponderado en la subcuenca, dados como coeficientes de escurrimiento, adoptando una condición media de humedad, se presentan en las siguientes Tablas.

*Complejo Hidrológico actual Microcuenca A Rio el Huanacaxtle-El Monteon.*

| USO DEL SUELO                    | AREA(Km ) | %       | CONDICION HIDROLOGICA | GRUPO HIDROLOGICO | COMPLEJO HIDROLOGICO   | COMPLEJO PONDERADO            |
|----------------------------------|-----------|---------|-----------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|
| Selva de bastante arbolado       | 25.432    | 75.48 % | accidentado           | C                 | $\frac{62+54}{2}=58.0$ | $25.432 \times 58 = 1475.056$ |
| Pastizales y cultivo             | 6.994     | 20.75 % | plano                 | A                 | 55                     | $6.994 \times 55 = 384.67$    |
| Áreas desarrolladas de población | 0.797     | 2.36%   | plano                 | B                 | 77.0                   | $0.797 \times 77 = 61.369$    |
| Construcción                     | 0.469     | 1.41%   | plano                 | D                 | 84.0                   | $0.469 \times 84 = 39.396$    |
| <b>Sumas</b>                     | 33.692    | 100%    |                       |                   | <b>Suma</b>            | $1960.491/33.692 = 58.18$     |

*Complejo Hidrológico actual Microcuenca B arroyo Afluente al Monteon.*

| USO DEL SUELO              | AREA(Km) | %      | CONDICION HIDROLOGICA | GRUPO HIDROLOGICO | COMPLEJO HIDROLOGICO   | COMPLEJO PONDERADO          |
|----------------------------|----------|--------|-----------------------|-------------------|------------------------|-----------------------------|
| Selva de bastante arbolado | 4.196    | 44.30% | accidentado           | C                 | $\frac{62+54}{2}=58.0$ | $4.196 \times 58 = 243.368$ |
| Pastizales y cultivo       | 5.205    | 54.96% | plano                 | A                 | 55                     | $5.205 \times 55 = 286.275$ |
| Desarrollo urbano          | 0.069    | 0.74%  | plano                 | B                 | 77.0                   | $0.069 \times 77 = 5.313$   |
| <b>Sumas</b>               | 9.470    | 100%   |                       |                   | <b>Suma</b>            | $534.956/9.470 = 56.48$     |

187

*Complejo Hidrológico actual Microcuenca C Arroyo el Colomito.*

| USO DEL SUELO                    | AREA(Km ) | %       | CONDICION HIDROLOGICA | GRUPO HIDROLOGICO | COMPLEJO HIDROLOGICO   | COMPLEJO PONDERADO           |
|----------------------------------|-----------|---------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| Selva de bastante arbolado       | 12.844    | 58.28 % | accidentado           | C                 | $\frac{62+54}{2}=58.0$ | $12.844 \times 58 = 744.952$ |
| Pastizales y cultivo             | 8.439     | 38.29 % | plano                 | A                 | 55                     | $8.439 \times 55 = 464.145$  |
| Áreas desarrolladas de población | 0.326     | 1.47%   | plano                 | B                 | 77.0                   | $0.326 \times 77 = 25.102$   |
| Construcción                     | 0.426     | 2.02%   | plano                 | D                 | 84.0                   | $0.426 \times 84 = 35.784$   |
| <b>Sumas</b>                     | 22.035    | 100%    |                       |                   | <b>Suma</b>            | $1269.983/22.035 = 57.63$    |

*Complejo Hidrológico actual Microcuenca D Arroyo sin nombre*

| USO DEL SUELO                | AREA(Km) | %    | CONDICION HIDROLOGICA | GRUPO HIDROLOGICO | COMPLEJO HIDROLOGICO | COMPLEJO PONDERADO        |
|------------------------------|----------|------|-----------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Construcción de la Mandarina | 0.047    | 100% | accidentado           | D                 | 84.0                 | $0.047 \times 84 = 3.948$ |
| <b>Sumas</b>                 | 0.047    | 100% |                       |                   | <b>Suma</b>          | $3.948 / 0.047 = 84.0$    |

*Complejo Hidrológico actual Microcuenca E Arroyo sin nombre.*

| USO DEL SUELO                | AREA(Km) | %    | CONDICION HIDROLOGICA | GRUPO HIDROLOGICO | COMPLEJO HIDROLOGICO | COMPLEJO PONDERADO       |
|------------------------------|----------|------|-----------------------|-------------------|----------------------|--------------------------|
| Construcción de la Mandarina | 0.200    | 100% | accidentado           | D                 | 84.0                 | $0.200 \times 84 = 16.8$ |
| <b>Sumas</b>                 | 0.200    | 100% |                       |                   | <b>Suma</b>          | $16.8 / 0.200 = 84.0$    |

*Complejo Hidrológico actual Microcuenca F Arroyo sin nombre.*

| USO DEL SUELO               | AREA(Km) | %    | CONDICION HIDROLOGICA | GRUPO HIDROLOGICO | COMPLEJO HIDROLOGICO | COMPLEJO PONDERADO         |
|-----------------------------|----------|------|-----------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|
| Contruccion de la Mandarina | 0.128    | 100% | accidentado           | D                 | 84.0                 | $0.128 \times 84 = 10.752$ |
| <b>Sumas</b>                | 0.128    | 100% |                       |                   | <b>Suma</b>          | $10.752 / 0.128 = 84.0$    |

188

*Complejo Hidrológico actual Microcuenca G Arroyo sin nombre.*

| USO DEL SUELO               | AREA(Km) | %    | CONDICION HIDROLOGICA | GRUPO HIDROLOGICO | COMPLEJO HIDROLOGICO | COMPLEJO PONDERADO        |
|-----------------------------|----------|------|-----------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Contruccion de la Mandarina | 0.054    | 100% | accidentado           | D                 | 84.0                 | $0.054 \times 84 = 4.536$ |
| <b>Sumas</b>                | 0.054    | 100% |                       |                   | <b>Suma</b>          | $4.536 / 0.054 = 84.0$    |

*Complejo Hidrológico actual Microcuenca H Arroyo sin nombre.*

| USO DEL SUELO               | AREA(Km) | %    | CONDICION HIDROLOGICA | GRUPO HIDROLOGICO | COMPLEJO HIDROLOGICO | COMPLEJO PONDERADO        |
|-----------------------------|----------|------|-----------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Contrucción de la Mandarina | 0.019    | 100% | accidentado           | D                 | 84.0                 | $0.019 \times 84 = 1.596$ |
| <b>Sumas</b>                | 0.019    | 100% |                       |                   | <b>Suma</b>          | $1.596 / 0.019 = 84.0$    |

*Complejo Hidrológico actual Microcuenca I Arroyo sin nombre.*

| USO DEL SUELO               | AREA(Km) | %    | CONDICION HIDROLOGICA | GRUPO HIDROLOGICO | COMPLEJO HIDROLOGICO | COMPLEJO PONDERADO         |
|-----------------------------|----------|------|-----------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|
| Contrucción de la Mandarina | 0.408    | 100% | plano                 | D                 | 84.0                 | $0.408 \times 84 = 34.272$ |
| <b>Sumas</b>                | 0.408    | 100% |                       |                   | <b>Suma</b>          | $34.272 / 0.408 = 84.0$    |

### Principales cuerpos de agua dentro del Sistema Ambiental

Los principales cuerpos de agua del sistema ambiental son la Laguna La Pimienterilla, El estero Canalan y el arroyo Colomito.



**FIGURA IV.39. Cuerpos de agua del Sistema Ambiental.**

### ***Características de la Laguna El Colomito o La Pimientera.***

La **topografía** y **batimetría** del sitio corresponde a una planicie costera con amplias llanuras de inundación (hoy identificadas principalmente como zonas agrícolas colindantes a la laguna). La laguna en su cuerpo principal (Región 1), tiene una profundidad promedio de 1.2 m y una profundidad máxima de 3 m. La región 3, que correspondiente al estero, es muy somero con profundidades que no pasan en promedio el metro de profundidad. La región 2 y 5, son zonas de escurrimiento fluvial y tienen profundidad que varía de 1 a 2 metros pero que cambia en función de los escurrimientos estacionales (avenidas y estiaje).

El comportamiento o movimiento de las masas de agua en la zona de estudio que se logro reconstruir con el modelo hidrodinámico implementado indican que:

La Región 1, es predominantemente influenciada por el viento, es decir, las corrientes de agua están altamente correlacionas a la dirección y velocidad del viento y en menor proporción a los efectos de marea. La influencia de los aportes por los escurrimientos, principalmente por el Arroyo El Monteón, está en función de la época de avenidas (lluvias) o estiaje (secas). En época de secas, donde los aportes por los arroyos son nulos, baja el nivel de agua en el sistema y restringe la influencia que la marea tiene sobre esta región y el agua en la laguna se mueve y circula principalmente por efectos del viento.

El tiempo de residencia de las aguas en la región 1 en época de secas es mayor a su valor promedio estimado llegando a ser mayor a 30 días en sistemas estuarinos como el estudiado. En época de lluvias, La laguna La Pimientera se encuentra en la parte central de ella siendo esta la zona más ancha de la laguna. Se puede observar además el gradiente de elevaciones de la laguna el cual va decreciendo hacia la zona central de la laguna y en la zona más cercana a la costa. Sin embargo, se pueden ver dos pequeñas áreas, aledañas a la zona de mayor profundidad, en las que se incrementa y luego decrece la elevación. Estas elevaciones se obtuvieron tomando como referencia el borde de la laguna.

**Salinidad:** Considerando que se partió de una condición inicial donde el agua de la laguna tenía salinidad cero respecto a la marina con salinidad promedio de 34.7 partes por mil, se logró identificar que la laguna presenta una estratificación salina de la boca hacia aguas arriba lo que habla de una laguna con alta capacidad de mezcla horizontal cerca de la boca, pero poca hacia el interior de la laguna.

**Oxígeno Disuelto:** El comportamiento de concentraciones promedio de Oxígeno Disuelto (OD) en la laguna presenta un gradiente fuerte en su cuerpo central principal, presentando concentraciones mínimas de hasta 2 mg/l, que ya son limitantes para sustento de vida acuática. El brazo de la laguna pegado a la costa y que recibí influencia del mar, se muestra homogéneo en términos de concentración de OD mayor a 5 mg/l, lo que indica que hay un marcado intercambio de agua por efecto de marea y que mitiga cualquier efecto de disminución de su concentración por la descarga de aguas residuales inducida en su parte central y aporte del poblado El Monteón por uno de los arroyos.



**FIGURA IV.40.** Esquema de la regionalización hidrodinámica de la Laguna la "El Colomito" para la descripción de sus patrones de circulación y dispersión y zonas de la Laguna de acuerdo a su profundidad.

**Demanda Bioquímica de Oxígeno:** El comportamiento de concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno Disuelto (DBO) en la laguna manifiesta una alta concentración en la zona de descarga inducida al centro de la laguna con valores que superan lo 10mg/l. El brazo de la laguna pegada al mar no manifiesta ninguna afectación o incremento del DBO por la descarga inducida y por el aporte del arroyo.

**Temperatura:** Los campos de temperatura obtenidos indican que la laguna presenta asociada a la estratificación salina una estratificación por temperatura. Esta condición refuerza la situación de la laguna como un cuerpo de agua altamente estratificado longitudinalmente en su frente costero y homogéneo en su parte central. Esto indica nuevamente que el efecto marino de mezcla por marea solo se manifiesta de manera importante en el brazo de la laguna pegado a la costa.





**FIGURA IV.41.** Tipos de salidad en la laguna El Colomito y estero Canalan y Concentración de oxígeno disuelto en los mismos cuerpos de agua en mg/l



**FIGURA IV.42** Demanda Bioquímica de oxígeno



## Hidrología subterránea

El sistema ambiental SA se ubica dentro del Acuífero Zacualpan-Las Varas (1806) y de acuerdo al documento denominado: Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Zacualpan-Las Varas (1806), estado de Nayarit editado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2023 se indica lo siguiente:

El acuífero Zacualpan-Las Varas, definido con la clave 1806 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción Suroeste del estado de Nayarit, entre las coordenadas geográficas 20° 46' y 21° 26' de latitud norte y 104° 52' y 105° 27' y abarca un área de 1363.0 km<sup>2</sup>.

Limita al norte con el acuífero Valle Santiago-San Blas; al este con Valle de Compostela, al sur y suroeste con Valle de Banderas, pertenecientes al estado de Nayarit, mientras que al oeste colinda con el Océano Pacífico.

El acuífero Zacualpan-Las Varas pertenece al Organismo de Cuenca VIII Lerma Santiago Pacífico y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Nayarit. Así también, pertenece al Consejo de Cuenca Costa Pacífico Centro instalado el 25 de febrero de 2009.



FIGURA IV.43 Ubicación del Sistema Ambiental dentro del Acuífero Zacualpan-Las Varas

El acuífero se encuentra parcialmente vedado y sujeto a diversas disposiciones jurídicas; “Decreto que declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de Santa María del Oro y Jalisco, y en la parte correspondiente de los de Tepic, San Blas y Compostela, Nay. estableciéndose, en consecuencia, la veda para el alumbramiento de aguas subterráneas”, estableciéndose, en consecuencia, la veda para el alumbramiento de aguas subterráneas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1975; “Decreto por el que se establece, por causa de utilidad pública, el Distrito de Acuacultura N° 1 ‘Nayarit’.”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1972; así como el “Acuerdo General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2023, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3.

### ***Tipo de acuífero***

Las evidencias geológicas permiten establecer la presencia de un acuífero de tipo libre heterogéneo, constituido, en su porción superior, por un medio granular poroso conformado por los depósitos aluviales, fluviales y conglomerados de granulometría diversa, no consolidados y semi-consolidados, originados a partir del intemperismo y erosión de las diversas unidades geológicas que afloran en la zona, estos materiales presentan permeabilidad media a baja. Pero en los grandes depósitos de aluvión se ubica un buen acuífero, debido granulometría del sedimento, principalmente arenas bien redondeadas.

194

### ***Disponibilidad***

El resultado indica que existe un volumen disponible de 8,057,612 m<sup>3</sup> anuales para otorgar nuevas concesiones.

### ***Zona marina.***

El proyecto No colinda con la zona marina y el proyecto no es una actividad que se ubiquen en zona marina, por lo que este punto no aplica para la presente MIA-P.

### ***e) Aire:***

La zona no cuenta con algún sistema de monitoreo de calidad de aire, sin embargo, se puede inferir una buena calidad de aire, debido a los grandes espacios verdes y abiertos aledaños al mismo, además de lo alejado que se encuentra del centro de población más cercano.

#### IV. 3.1.2 Medio biótico.

Análisis de la riqueza, cobertura, estructura, composición y diversidad de las comunidades terrestres y/o acuáticas que definen el tipo de vegetación y su distribución en el SA, determinando su grado de conservación y las fuentes de deterioro que les están afectando.

Es necesario que se incluya la delimitación geográfica y la cobertura para cada uno de los tipos de vegetación presentes en el SA y en los casos que por la superficie que se pretende utilizar una caracterización de la condición sucesional de los distintos tipos de vegetación. De igual forma es altamente recomendable que se incluya un análisis comparativo del estado ambiental que reportan las principales comunidades para ofrecer una base que extrapole esa situación al resto del SA.

##### a) Vegetación

Tomando como base el archivo usvs7\_18 en formato kmz que contiene los usos de suelo y vegetación de la serie 7, los usos de suelo y vegetación para el Sistema Ambiental corresponden a: SMS o Selva Mediana Subcaducifolia, VSA/SMS Vegetación Secundaria Arborea de Selva Mediana Subcaducifolia, VPN o Palmar Natural y RAP o Agricultura de Riego Anual y Permanente.

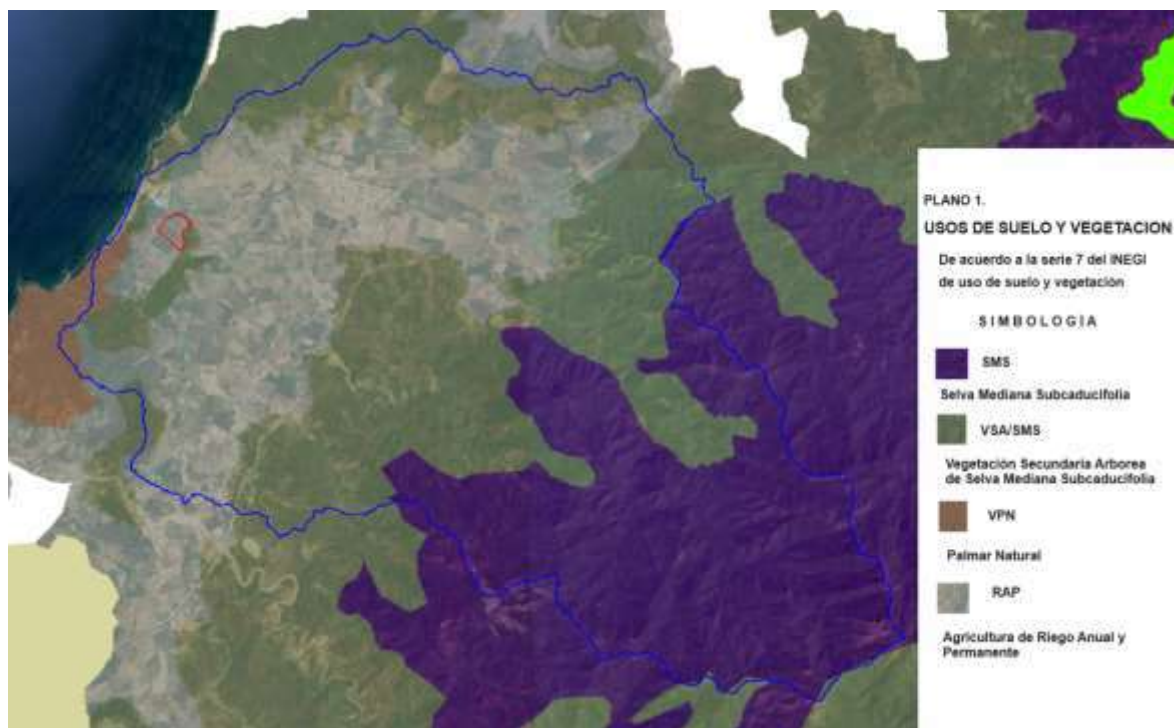


*FIGURA IV.43 Tipos de Usos de Suelo y Vegetación presentes en el Sistema Ambiental.*

### ***Selva Mediana Subcaducifolia (SMS)***

La Selva Medina Subcaducifolia presenta una fisonomía un tanto compleja, por la combinación de especies arbóreas y arbustivas, así como la estructura en que se encuentran, debido a que los elementos se entremezclan con frecuencia, lo que dificulta una separación clara. Su fisonomía y fonología colocan a esta unidad en una situación intermedia entre la selva tropical perennifolia y la selva tropical caducifolia, pues si bien la gran mayoría de las especies pierden sus hojas durante el periodo seco, hay muchos árboles que no se defolian totalmente y otros que lo realizan por un periodo corto, a veces de solo unas semanas. En consecuencia, esta comunidad presenta cierto verdor aun en las partes más secas del año.

Este tipo de vegetación parece estar confinado a las áreas poco elevadas y no demasiado alejadas del mar. se encuentra usualmente a no más de 1200 m. la altura de los árboles varía entre 15 y 35 m, usualmente de 25 m con troncos derechos y esbeltos que no se ramifican en la parte superior de la planta y el diámetro de la copa suele ser mucho menor que la altura del árbol. el grosor de los troncos rara vez llega a 1 m, por lo general oscila entre 30 y 60 cm. las especies estranguladoras de ficus llegan a ser frecuentes. las plantas espinosas no son abundantes las comunidades clímax y en general en el estrato superior tampoco las palmeras, aunque *Orbignya guacuyule* puede formar parte del este bosque en las cercanías del litoral en Nayarit, Jalisco, Michoacán y Oaxaca.

En México, la superficie total que puede estimarse es de aproximadamente 4%. en los declives pacíficos, se extiende una franja estrecha y más o menos continua desde Chiapas hasta Nayarit y posiblemente hasta Sinaloa.

196

Esta comunidad vegetal en gran parte se encuentra caracterizada por la dominancia de la asociación *Bursera simaruba* (palo mulato) y *Brosimum alicastrum* (capomo), se presentan en los estratos superiores a una altura de 17 a 22 m con: *Castilla elastica* (hule), *Swietenia sp.*(caoba), *Pouteria campechiana* (camingal), *Tabebuia rosae* (amapa), *Acrocomia mexicana* (palma de coyul), *Dendropanax brasiliense* (arbol maria), *Aplopanesia paniculada* (jauquillo), *Hymenaea courbaril* (guapinol), *Orbignya guacuyule* (palma de coco de aceite), *Ficus spp.* (Higuera, mata palo), *Guarea excelsa* (remo), *Enterolobium cyclocarpum* (guanacaxtle), *Hura polyandra* (habillo), *Inga laurina* (guazamayeto); en el estrato medio con alturas entre 9 y 12 m: *Guazuma ulmifolia* (guazima), *Cecropia obtusifolia* (trompeta), *Acacia spp.*, *Lysiloma divaricata* (tepemezquite), *Nectandra sp.* (tepehuacate), *Persea sp.* (aguacatillo criollo), *Miconia sp.* (morita), *Piper spp.* (cordoncillo).

El estrato arbustivo es muy variable, en algunas comunidades puede faltar casi por completo, cuando el bosque se encuentra bien conservado, pero su densidad y diversidad aumenta mucho en sitios en que hay mayor penetración en luz forman un estrato de 1 a 4 m de alto algunas de las especies más frecuentemente encontradas son *acalypha cincta*, *hibiscus bifurcatus*, *lasiacis ruscifolia*, *piper spp.*, *vernonia palmeri* entre otras las plantas herbáceas rara vez son frecuentes y en muchos lugares el suelo está casi completamente desprovisto de

cubierta herbácea pueden mencionarse representantes de los siguientes géneros: *adiantum*, *arisaema*, *begonia*, *calathea*, *peperomia*, *xanthosoma*, entre otras.

Las trepadoras leñosas pueden ser muy abundantes y variadas, pero su abundancia varía notablemente de un lugar a otro. Algunas de las trepadoras leñosas son: *Clematis dioica*, *Entada polystachia*, *Smilax spinosa*, *Vitis tiliifolia*. Las epífitas son en su gran mayoría monocotiledóneas, las familias más características son orquidáceas y bromeliáceas, como, por ejemplo: *Aechmea bracteata*, *Epidendrum spp.*, *Oncidium liebmannii*, *Tillandsia spp.*

La Selva Mediana Subcaducifolia es de importancia económica por incluir varias especies arbóreas de maderas preciosas como *Enterolobium cyclocarpum* (parota), *Astronium graveolens* (viboro), *Tabebuia rosea* (rosa morada), *Dalbergia retusa* (tempiziran), entre otras. Muchas otras especies se usan localmente para construcción de viviendas, postes, fabricación de muebles y otros propósitos como el alimenticio.



*FIGURA IV.44 Vista de un perfil de Selva Mediana Subcaducifolia de la zona, en el estrato arbóreo de mayor altura o “canopy” se aprecian individuos de distintas especies de higueras, ( Ficus spp.) y el llamado guarumbo (Cecropia obtusifolia.)*





FIGURA IV.45 Vista de un perfil de Selva Mediana Subcaducifolia de la zona, en este caso un SMS con palmar muy típico en esta zona, los individuos de mayor porte pertenecen a especies como la *Orbignya guacuyule*, del genero *Ficus* y *Tabebuia rosae* (rosa morada), los árboles que componen el estrato inmediato corresponden en su mayoría a la especie *Pithecellobium lanceolatum*.

TABLA IV.4 Especies típicas de la región en los distintos estratos de la Selva Mediana Subcaducifolia presentes en el sistema ambiental (SA).

| Estrato arbóreo superior |                                 |                               |                       |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Familia                  | Nombre científico               | Nombre común                  | NOM-059-SEMARNAT-2001 |
| Euphorbiaceae            | <i>Dalembertia sp.</i>          |                               |                       |
|                          | <i>Hura polyandra</i>           | Habillo                       |                       |
| Cecropiaceae             | <i>Cecropia obtusifolia</i>     | Chancarro, trompeta           |                       |
| Anacardiaceae            | <i>Astronium graveolens</i>     | Palo de cera, Palo de culebra | A (no endémica)       |
| Burseraceae              | <i>Bursera simaruba</i>         | Palo mulato, papelillo rojo   |                       |
| Bignonaceae              | <i>Tabebuia donnell-smithii</i> | Primavera                     |                       |
|                          | <i>Tabebuia palmeri</i>         | Amapa de monte                | A (no endémica)       |
| Araliaceae               | <i>Dendropanax arboreus</i>     | Mano de León                  |                       |
| Leguminosae              | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Parota, huanacastle           |                       |
|                          | <i>Lysiloma divaricata</i>      | Tlauhtole                     |                       |
| Moraceae                 | <i>Ficus cotinifolia</i>        | Higueron                      |                       |
|                          | <i>Ficus padifolia</i>          | Mata palos                    |                       |
|                          | <i>Ficus tecolutensis</i>       | Amate, mata palo              |                       |
|                          | <i>Ficus glabrata</i>           |                               |                       |
|                          | <i>Ficus involuta</i>           |                               |                       |

|                                   |                                              |                                |                   |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|
|                                   | <i>Trophis racemosa</i>                      | Ramoncillo                     |                   |
| <b>Palmae</b>                     | <i>Orbignya guacuyule</i>                    | Palma de coquito de aceite     | Pr. (no endémica) |
| <b>Meliaceae</b>                  | <i>Guarea glabra</i>                         | Cedrillo, chichis de perra.    |                   |
|                                   | <i>Swietenia humilis</i>                     | Caobilla                       |                   |
| <b>Chrysobalanaceae</b>           | <i>Couepia sp.</i>                           |                                |                   |
| <b>Lauraceae</b>                  | <i>Persea americana</i>                      | Aguacate                       |                   |
|                                   | <i>Nectandra glabrescens</i>                 | Aguacatillo                    |                   |
| <b>Sapotaceae</b>                 | <i>Pouteria campechiana</i>                  | Zapote amarillo                |                   |
| <b>Estrato arbóreo inferior</b>   |                                              |                                |                   |
| <b>Burseraceae</b>                | <i>Bursera excelsa</i>                       | Copal                          |                   |
| <b>Caricaceae</b>                 | <i>Jacaratia mexicana</i>                    | Bonete                         |                   |
| <b>Polygonaceae</b>               | <i>Cococoloba barbadensis</i>                | Juan Pérez, uvero              |                   |
| <b>Anacardiaceae</b>              | <i>Comocladia engleriana</i>                 | Hincha huevos                  |                   |
| <b>Euphorbiaceae</b>              | <i>Croton draco</i>                          | Llora sangre, sangregado       |                   |
|                                   | <i>Jatropha standleyi</i>                    | Papelillo amarillo             |                   |
| <b>Sapindaceae</b>                | <i>Cupania dentata</i>                       | Haunanchal                     |                   |
| <b>Rutaceae</b>                   | <i>Esenbeckia berlandieri</i>                | Jopoy                          |                   |
| <b>Compositae</b>                 | <i>Heliocarpus donnell-smithii</i>           | Corcho, jonote                 |                   |
| <b>leguminosae</b>                | <i>Lonchocarpus eriocarinalis</i>            | Garrapato, vara blanca         |                   |
|                                   | <i>Acacia hindsii</i>                        | Jarretadera                    |                   |
| <b>Simaroubaceae</b>              | <i>Picramnia antidesma</i>                   |                                |                   |
| <b>Apocinaceae</b>                | <i>Plumeria rubra</i>                        | Cacalosuchil, rosa blanca      |                   |
| <b>Ulmaceae</b>                   | <i>Trema micrantha</i>                       | Capulin                        |                   |
| <b>Meliaceae</b>                  | <i>Trichila trifolia</i> var. <i>palmeri</i> | Capulincillo, naranjillo       |                   |
| <b>Verbenaceae</b>                | <i>Vitex mollis</i>                          | Uvalama                        |                   |
|                                   | <i>Vitex pyramidata</i>                      | Cuata                          |                   |
| <b>Estrato herbáceo arbustivo</b> |                                              |                                |                   |
| <b>Acanthaceae</b>                | <i>Ruellia albiflora</i>                     | Hierba del sueño               |                   |
| <b>Apocynaceae</b>                | <i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>         |                                |                   |
| <b>Caesalpiniaceae</b>            | <i>Tephrosia multifolia</i>                  |                                |                   |
| <b>Compositae</b>                 | <i>Dalea cliffortiana</i>                    | Terciopelo                     |                   |
|                                   | <i>Eupatorium quadrangulare</i>              | Hierba del Jabalí              |                   |
| <b>Connaraceae</b>                | <i>Rourea glabra</i>                         | Chilillo                       |                   |
|                                   | <i>Crotalaria incana</i>                     | Garbancillo, cascabel hediondo |                   |
| <b>Leguminosae</b>                | <i>Crotalaria pumila</i>                     | Chipil, flor de toro           |                   |
| <b>Rubiaceae</b>                  | <i>Randia armata</i>                         | Crucecita                      |                   |
| <b>Theophrastaceae</b>            | <i>Jacquinia aurantiaca</i>                  | Rosadilla                      |                   |

### ***VSA/SMS Vegetación Secundaria Arborea de Selva Mediana Subcaducifolia.***

En la superficie que cubre el área de estudio esta vegetación se encuentra confinada a las zonas de laderas y se encuentra mayormente representada en los cerros que están hacia el este de la microcuenca, rumbo a la sierra de vallejo. Al parecer la vegetación de Selva



Mediana Subcaducifolia era la comunidad dominante en toda la extensión del sistema Ambiental que nos ocupa, sin embargo como ya se mencionaba en la actualidad ha desaparecido casi en su totalidad de las tierras bajas tal como ha venido sucediendo el resto del estado, paulatinamente se fueron desmontando para ser utilizados como terrenos de cultivo para la siembra de diferentes cultivos tropicales, principalmente frutícolas, o bien utilizados como tierras de agostadero, para finalmente y, de manera más reciente, convertirse en suelo urbano o de uso turístico.

Los pocos parches que aún existen en la zona baja del sistema ambiental se encuentran mayormente asociados a las áreas limítrofes o predios federales de las zonas de inundación de los cuerpos de agua de la “Laguna la Pimentera” y estero “Canalan”. De las especies que se encuentran en estos espacios muchas pertenecen al género ficus, el cual se encuentra bien representado, además de las leguminosas *Inga vera*, *Pithecelobium lanceolatu*; también son representativas de la comunidad *Cecropia obtusifolia*, la llamada palma coquito (*Orbigya guacuyule*), la rosa morada *Tabebuia rosae* y *Bursera simaruba*.

Para el caso de la zona estudio que se encuentra cubierta por este tipo de vegetación con signos de perturbación, al parecer esta comunidad se encuentra en una etapa de recuperación o serial pues la totalidad de los individuos arbóreos que se encontraron creciendo son especímenes juveniles, además de que también se aprecia gran número de individuos de especies que comúnmente se asocian a sitios perturbados o en regeneración, como lo son las leguminosas de los géneros *Leucaena* y *Acacia*, estos últimos junto a otras especies como *Bixa orellana*, *Guazuma ulmifolia* y *Gliricida sepium* los cuales se encuentran creciendo en forma más abundante hacia el borde que colinda con la terracería que lleva al estero “Canalan”.



*Vista de la selva mediana subcaducifolia: Las laderas empinadas en donde se dificulta el aprovechamiento agrícola o pecuario son los sitios en los que aún se puede encontrar representado este tipo de vegetación. A simple vista se aprecian especies muy representativas de esta comunidad como lo son: *B. simaruba*, *C. obtusifolia*, *O. guacuyule*, *Ficus spp*, *B. alicastrum*, *C. polyandra*.*

201



*Relictos de la Selva mediana subcaducifolia en este caso a la izquierda representado en una larga línea que se encuentra bordeando el área inundable del estero Canalan, a la derecha manchón de selva en área contigua laguna “La Pimentera”, inmediatamente de estas se encuentran terrenos de cultivo o pastizal inducido.*

TABLA IV.6. Listado de las especies arbóreas y arbustivas encontradas Vegetación Secundaria Arborea de Selva Mediana Subcaducifolia de las tierras bajas del SA.

| FAMILIA/Especie                   | Habito              | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| <b>APOCYNACEAE</b>                |                     |                               |
| <i>Cascabela ovata</i>            | Arbusto             |                               |
| <i>Thevetia ovata</i>             | Árbol o arbusto     |                               |
| <b>ARECACEAE</b>                  |                     |                               |
| <i>Orbignya guacuyule</i>         | Palmera             | Pr. (no endémica)             |
| <b>BIGNONIACEAE</b>               |                     |                               |
| <i>Tabebuia rosea</i>             | Árbol               |                               |
| <b>BIXACEAE</b>                   |                     |                               |
| <i>Bixa orellana</i>              | Arbolillo o arbusto |                               |
| <b>BURSERACEAE</b>                |                     |                               |
| <i>Bursera simaruba</i>           | Árbol               |                               |
| <b>CRISOBALNACEAE</b>             |                     |                               |
| <i>Couepia polyandra</i>          | Árbol               |                               |
| <b>CANNABACEAE</b>                |                     |                               |
| <i>Celtis iguanaea</i>            | Árbol o arbusto     |                               |
| <b>EBENACEAE</b>                  |                     |                               |
| <i>Diospyros sp</i>               | Árbol               |                               |
| <b>EUPHORBIACEAE</b>              |                     |                               |
| <i>Sapium pedicellatum</i>        | Árbol               |                               |
| <i>Crtoton draco</i>              | Árbol               |                               |
| <b>FABACEAE</b>                   |                     |                               |
| <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | Árbol               |                               |
| <i>Acacia hindsii</i>             | Árbol               |                               |
| <i>Acacia macracantha</i>         | Árbol               |                               |
| <i>Inga laurina</i>               | Árbol               |                               |
| <i>Leucaena lanceoltum</i>        | Árbol               |                               |
| <i>Gliricida sepium</i>           | Árbol               |                               |
| <i>Apoplanesia paniculada</i>     | Árbol o arbusto     |                               |
| <b>LAURACEAE</b>                  |                     |                               |
| <i>Nectandra globosa</i>          | Árbol o arbusto     |                               |
| <b>MALVACEAE</b>                  |                     |                               |
| <i>Guazuma ulmifolia</i>          | Árbol               |                               |
| <b>MELIACEAE</b>                  |                     |                               |
| <i>Guarea glabra</i>              | Árbol o arbusto     |                               |
| <b>MORACEAE</b>                   |                     |                               |
| <i>Ficus insipida</i>             | Árbol               |                               |

|                              |         |  |
|------------------------------|---------|--|
| <i>Ficus pertusa</i>         | Árbol   |  |
| <i>Ficus obtusifolia</i>     | Árbol   |  |
| <i>Ficus citrifolia</i>      | Árbol   |  |
| <b>MYRTACEAE</b>             |         |  |
| <i>Psidium sartorianum</i>   | Árbol   |  |
| <b>NYCTAGINACEAE</b>         |         |  |
| <i>Pisonia aculeata</i> L.   | Arbusto |  |
| <b>PIPERACEAE</b>            |         |  |
| <i>Piper aduncum</i>         | Arbusto |  |
| <b>POLYGONACEAE</b>          |         |  |
| <i>Coccoloba barbadensis</i> | Árbol   |  |
| <b>URTICACEAE</b>            |         |  |
| <i>Cecropia obtusifolia</i>  | Árbol   |  |

### **Palmar**

Se denomina así a estas comunidades vegetales debido a la predominancia de especies pertenecientes a la familia Palmae (Arecaceae). En muchos casos son comunidades determinadas por características de suelo; otras veces puede observarse que los palmares prosperan en función de incendios periódicos u otro tipo de disturbio al que está sometida la vegetación.

203

Su distribución geográfica es discontinua, pues se localiza casi siempre a lo largo de las bahías y ensenadas, en forma de manchones que pueden ser de 10 km o poco más de largo, pero rara vez pasan de 5 km de ancho. La superficie total no llega a 1% del área total del país. Las zonas de mayor concentración se localizan en las costas del sur de Nayarit y a lo largo del litoral de Colima. Se presenta sobre arenas profundas y bien drenadas de los lugares próximos al litoral y en los cuales aparentemente el agua freática está al alcance de las raíces de las palmeras.

Para el área del sistema ambiental, la especie más representativa es sin duda *Orbignya guacuyule*. Otra especie de la misma familia es *Sabal rosei*, puede ser frecuente en los declives de la sierra al norte de Tepic, pero se trata evidentemente de una invasión secundaria.

De acuerdo a Rzedowski y McVaugh (1966) *Robinia* puede formar parte del bosque tropical subcaducifolio, a menudo siendo codominante en sitios poco alejados de la costa.

Por su fisonomía, el palmar de *Orbignya guacuyule* es una de las comunidades vegetales más majestuosas. Tiene alturas que van de 2.3 a 11.7 m y es tan denso como para crear condiciones de penumbra al nivel del suelo. La dominancia de *Orbignya* es absoluta y solo se encuentran árboles esporádicos de otras especies en el estrato alto.

Esta comunidad presenta hojas perennes y tiene niveles de cobertura que oscilan entre 70 y 100%, lo que prácticamente deja en penumbra el suelo en todo el año, además de que las hojas viejas al desprenderse tapizan fuertemente el suelo, provocando la casi nula existencia del estrato arbustivo y herbáceo. Usualmente se encuentran en sitios perturbados y ligados a espacios con luz filtrada. Algunos árboles que comparten el estrato superior con esta, palma son: *Ficus tecolutensis*, *F. padifolia*, *F. glabrata* y *Bursera simaruba*.

En el estrato inferior y arbustivo, se pueden encontrar a las siguientes especies: *Acacia spp.*, *Annona logiflora*, *Isacorea revoluta*, *Coccoloba barbadensis*, *Cupania dentata*, *Guarea excelsa*, *Nectandra glabrescens*.

La forma de vida de los bejucos y trepadoras es abundante, normalmente se segregan al borde del bosque o en aquellos sitios sujetos a continuos disturbios por la formación de claros o huecos.

Los palmares son utilizados en muchos casos como zonas ganaderas, donde se cultivan o se inducen los pastos. Son importantes como recurso no maderable ya que los frutos y semillas de algunas especies son comestibles otras se explotan para la industria de grasas y jabones, pero el beneficio mayor lo obtienen de las hojas, las cuales sirven para el techado de viviendas, para el tejido de sombreros, bolsas, petates, juguetes e infinidad de otros objetos artesanales.

Ya que su rendimiento es inferior al de la palma cocotera (*Cocos nucifera*) y puesto que los requerimientos ecológicos de ambas especies son más o menos similares, muchos de los bosques de *Orbignya guacuyule* fueron pronto sustituidos por cocoteros.

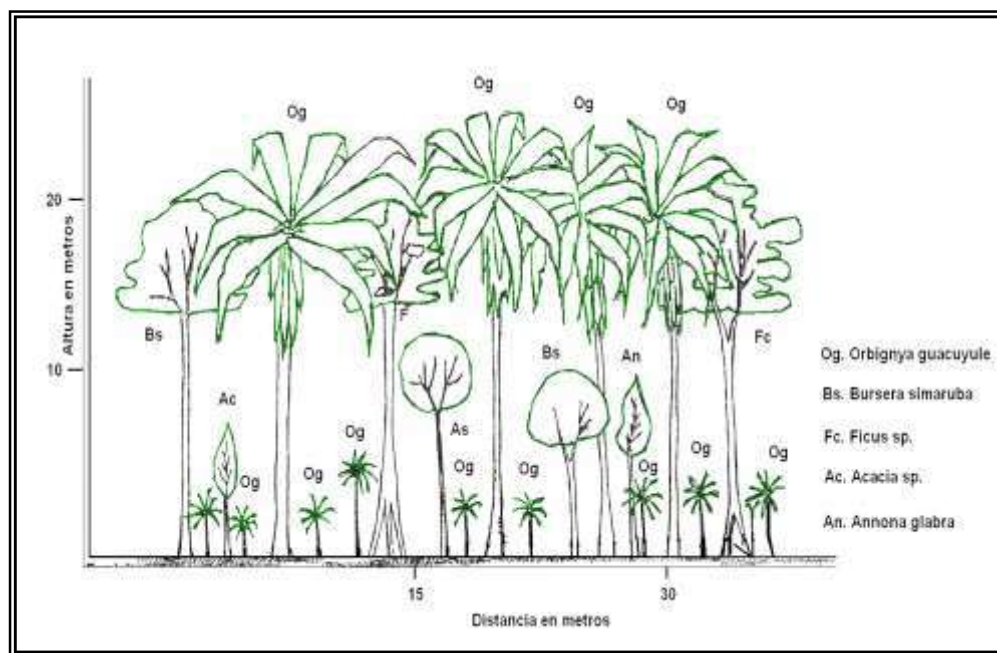


FIGURA IV.46. Ejemplo del perfil del palmar de *Orbignya guacuyule*.







*Vista del palmar secundario: Fotografía del interior de un palmar secundario en el área de estudio, la comunidad se encuentra compuesta casi únicamente por individuos jóvenes de la especie *O.guacuyule*, conforme crecen permiten el ingreso de luz y se logran establecer otras especies propias de la vegetación original.*



*Imágenes del palmar de Orbignyaguacuyuleen el área de estudio, como se puede apreciar en la imagen superior el palmar gana terreno una ves que se desmonto la Selva Mediana Subcaducifolia, abajo a la izquierda el palmar crece tolerado en un predio que tuvo un uso pecuario, abajo a la derecha el palmar crece en un área desmontada que antes fue ocupada por SMS.*



## Vegetación del Área de Influencia

El área de influencia tiene una superficie de 37.89 hectáreas y corresponde al humedal formado por el estero Canalan, parte del arroyo Colomitos y la Laguna La Pimientera, Los tipos de vegetación presentes en el polígono de esta área de influencia. De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y vegetación serie 7 del INEGI, los usos de suelo dentro del área de influencia corresponden a palmar natural, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y zonas agrícolas.

De acuerdo al mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Pacífico Norte (2020) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2021), la vegetación presente en el área de influencia corresponde a Agrícola-pecuario, otra vegetación, otros humedales y manglar.

El plano de usos de suelo y vegetación del área de influencia, realizado tomando como base en el mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Pacífico Norte (2020) y visitas a la zona, determinó los siguientes usos de suelo y vegetación: Manglar, majahual, selva inundable, popal, vegetación de galería, selva mediana subcaducifolia y vegetación secundaria, con respecto al polígono del proyecto, esta conserva algunos elementos de vegetación secundaria y arboles aislados.

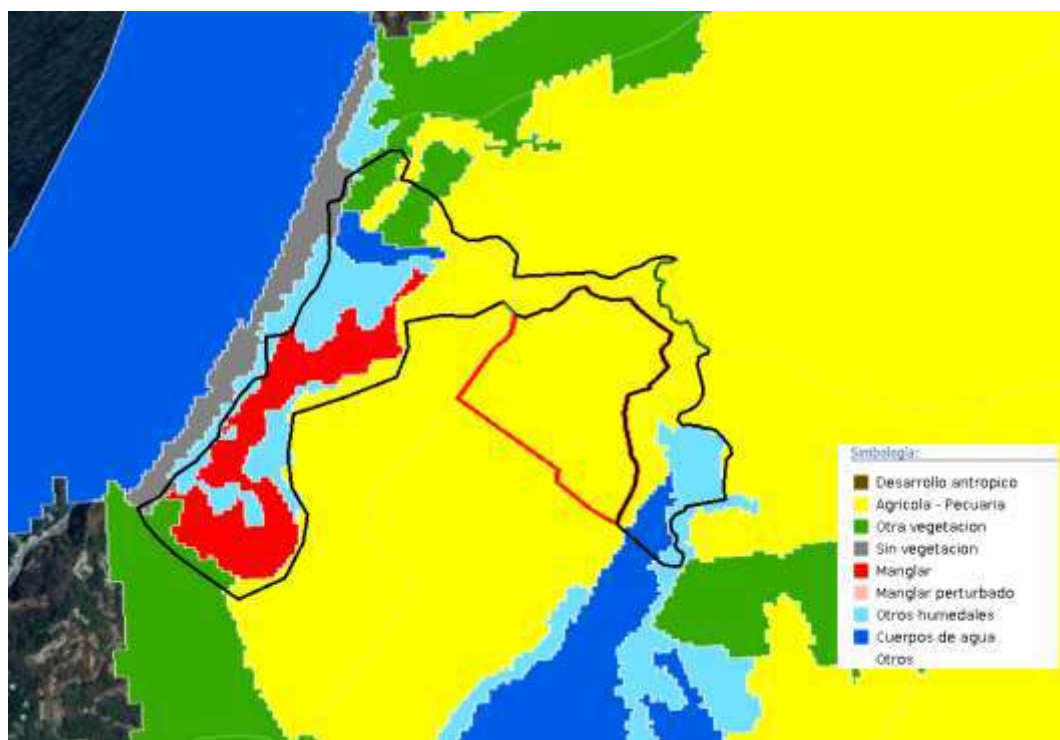


*FIGURA IV.47 Recorte del Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Pacífico Norte (2020).*

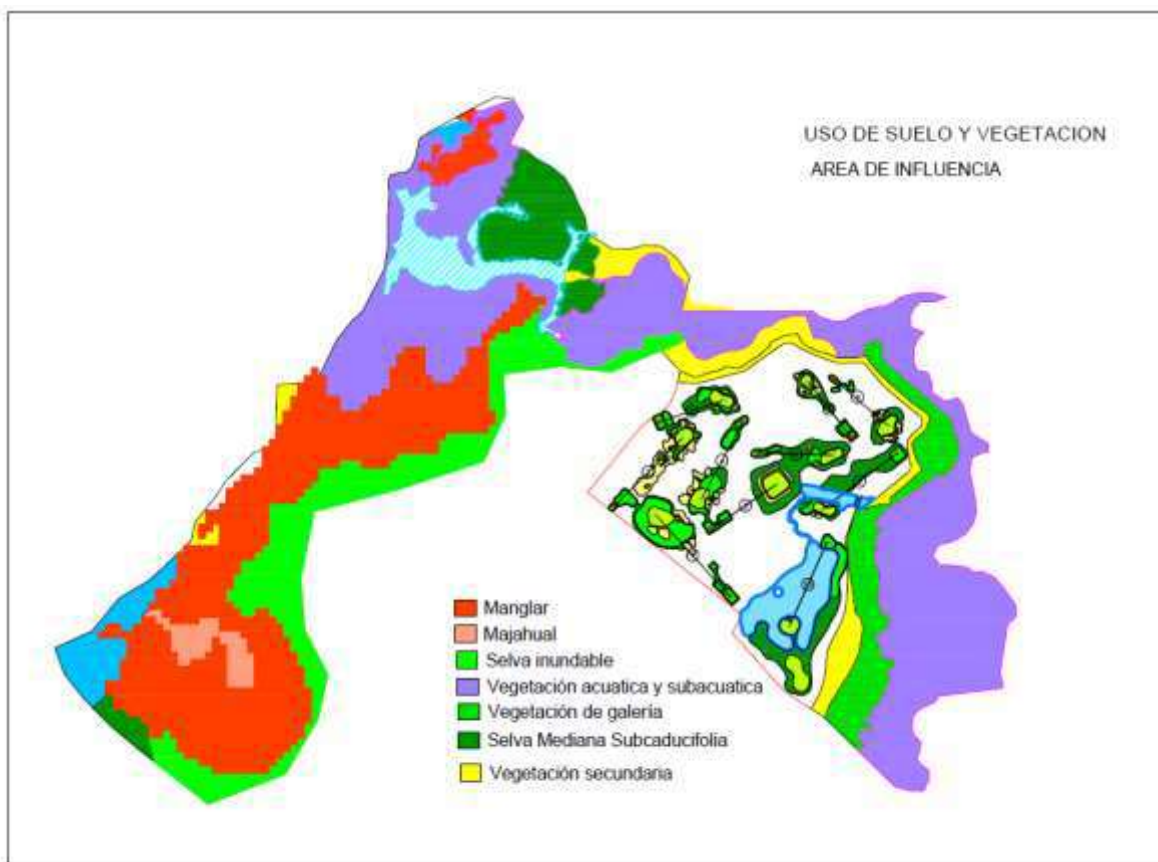


*FIGURA IV.48 Mapa de Uso de suelo y vegetación presentes en el área de influencia del proyecto.*

Se describen a continuación los tipos de vegetación presentes en el área de influencia del proyecto:

### ***Manglar***

El término “manglar” se designa a ciertas asociaciones vegetales anfíbias que sobreviven en singulares condiciones ecológicas (Cuatrecasas 1958). Son un grupo de plantas halófilas y comunidades ampliamente distribuida en los litorales de las regiones calientes de la tierra, que bordean las orillas en las costas tropicales (Lugo y Snedaker 1974). Dicha vegetación es característica de esteros, orillas de las lagunas costeras, bahías protegidas, desembocadura de ríos y otros habitats similares que se encuentran cerca del litoral en donde hay influencia de agua del mar, y que tienen un suelo de origen aluvial somero pero inundado periódicamente por aguas salobres o salinas, tranquilas sin resultar afectado por el oleaje (Rzedowski y McVaugh 1966). Para las costas de la región conocida como Nueva Galicia el manglar se encuentra ocupando franjas discontinuas que rara vez exceden 2 km de ancho y se interna poco tierra adentro (Rzedowski y McVaugh 1966).

Los mangles de distintas especies predominan en este tipo de vegetación. En general son árboles o arbustos que poseen raíces aéreas respiratorias llamadas neumatóforos y tiene la particularidad de ser plantas resistentes a la salinidad del agua. En México predominan cuatro especies de mangle: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), el mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Las cuatro especies están sujetas a Protección Especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que se pueden encontrar amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad.

El manglar es una formación leñosa, densa, frecuentemente arbustiva, o bien arborescente, de 3 a 5 m de alto, apoyada sobre una maraña de raíces leñosas. Las hojas de sus componentes son persistentes, gruesas y algo succulentas. Está compuesta de una o de unas cuantas especies de fanerógamas, prácticamente sin plantas herbáceas y sin trepadoras, rara vez con alguna epífita o parásita.

La parte interna de estos bosques está influenciada por el gran aporte de agua dulce. Las salinidades del suelo disminuyen hacia tierra adentro alcanzando durante algunas épocas del año las 0 ‰ en la sección interna. El desarrollo estructural bajo condiciones de climas lluviosos es el máximo encontrado en bosques de manglar, alcanzando en muchas áreas entre 30-45 m<sup>2</sup> /ha. El borde interno del manglar está dominado por una banda de vegetación típica de pantanos de agua dulce y es corriente encontrar un traslape importante entre estas zonas pantanosas o selvas inundables y la vegetación de manglar.

209

Los manglares vienen jugando en los últimos años el papel de refugios ecológicos para muchas especies de las planicies costeras, especialmente mamíferos y aves. La deforestación acelerada que han sufrido las planicies costeras de la costa Pacífica, ya sea para las actividades agropecuarias acuícolas y turísticas, ha motivado la migración de elementos faunísticos hacia los manglares.

Este tipo de vegetación dentro del área de influencia en estudio está compuesto por una comunidad de manglar ampliamente dominado por el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), asociado a este, y hacia las zonas más cercanas al boca del estero, en el área de intercambio más directo con el agua de mar, se encuentran creciendo en bandas y manchones el mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), de las especies de mangle que también componen la comunidad está el llamado mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*), de esta especie solo se encontró un único manchón compuesto de un pequeño grupo de individuos que crecen sobre tierra firme en el costado norte de la boca principal del estero “Canalan”. Aquí cabe señalar que el mangle negro (*Avicennia germinans*) especie propia de estas comunidades, no se encuentra creciendo en el sitio.

TABLA IV.8. Listado de especies de flora en la comunidad del Manglar.

| FAMILIA/ Especie                 | Nombre común      | Habito | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|----------------------------------|-------------------|--------|-------------------------------|
| <b>ACHATOCARPACEAE</b>           |                   |        |                               |
| <i>Achatocarpus sp.</i>          |                   | Ar     |                               |
| <b>AMARANTHACEAE</b>             |                   |        |                               |
| <i>Gomphrena nítida</i>          |                   | H      |                               |
| <b>AMARYLLIDACEAE</b>            |                   |        |                               |
| <i>Crinume rubescens</i>         | Lirio             | H      |                               |
| <b>ANNONACEAE</b>                |                   |        |                               |
| <i>Annona glabra</i>             | Anona de Rio      | A      |                               |
| <b>BATACEAE</b>                  |                   |        |                               |
| <i>Batis maritima</i>            | Saladilla         | H      |                               |
| <b>BORAGINACEAE</b>              |                   |        |                               |
| <i>Heliotropium curassavicum</i> | Alacransillo      | H      |                               |
| <i>Heliotropium indicum</i>      | Alacransillo      | H      |                               |
| <b>BURSERACEAE</b>               |                   |        |                               |
| <i>Bursera simaruba</i>          | Palo mulato       | A      |                               |
| <b>CAPPARIDACEAE</b>             |                   |        |                               |
| <i>Capparis flexuosa</i>         |                   | B      |                               |
| <b>COMBRETACEAE</b>              |                   |        |                               |
| <i>Laguncularia racemosa</i>     | Mangle blanco     | A      | Amenazada (A)                 |
| <i>Conocarpus erecta</i>         | Mangle botoncillo | A      | Amenazada (A)                 |
| <b>CONVOLVULACEAE</b>            |                   |        |                               |
| <i>Ipomoea pres-caprae</i>       | Hierba de la raya | Hp     |                               |
| <b>CYPERACEAE</b>                |                   |        |                               |
| <i>Cyperus articulatus L.</i>    |                   | H      |                               |
| <i>Cyperus sp.</i>               | Coquitos          | H      |                               |
| <i>Scirpus sp.</i>               |                   | H      |                               |
| <b>FABACEAE</b>                  |                   |        |                               |
| <i>Prosopis juliflora</i>        | Mezquite costeño  | A o Ar |                               |
| <i>Caesalpinia bonduck</i>       | Cacalote          | Ar     |                               |

|                                |             |   |               |
|--------------------------------|-------------|---|---------------|
| <b>MALVACEAE</b>               |             |   |               |
| <i>Hibiscus pernambusensis</i> | Majahua     | A |               |
| <b>PHYLLANTHACEAE</b>          |             |   |               |
| <i>Phyllanthusel siae</i>      | Pimentillo  | A |               |
| <b>POACEAE</b>                 |             |   |               |
| <i>Sporobolus splendens.</i>   | Pasto       | H |               |
| <i>Distichis spicata</i>       | Pasto saldo | H |               |
| <i>Echinochloa sp.</i>         | Arrocillo   | H |               |
| <b>PORTULACACEAE</b>           |             |   |               |
| <i>Portulaca olearea</i>       | Verdolaga   | H |               |
| <b>RIZOPHORACEAE</b>           |             |   |               |
| <i>Rhizophora mangle</i>       | Mangle rojo | A | Amenazada (A) |

A: árbol, Ar: arbusto, B: Bejuco H: hierba, P: postrada, T: trepadora.



Imágenes de la desembocadura del estero “Canalan”, se aprecia el aspecto que guarda la comunidad del mangle representada en su mayoría por la especie conocida como mangle blanco (*Lagunculariaracemosa*), en la imagen de la derecha se aprecia del lado derecho un individuo de la especie *Conocarpuserectus*, solo en este sitio se encontraron representantes de la especie.



*Vista interior del manglar formado casi en su totalidad de la especie Laguncularia racemosa (mangle blanco), en primer plano se aprecian individuos de la especie Annona glabra (anona de Río), que crecen en espacios que se abrieron intencionalmente para acceder al cuerpo de agua.*

### ***Majahual***

212

Colindando con el manglar se aprecia un manchón de árboles dominado por la majahua *Hibiscus pernambucensis*. A estos manchones de vegetación se les nombra majahual.

### ***Selva inundable***

Se encuentra a lo largo de los ríos de las tierras bajas, donde el agua lleva un curso lento, en tierras planas colindantes a cuerpos de agua o ríos que periódicamente son inundables, aparecen entre los 50 y 200 msnm. Alcanza entre 10-15 m de altura, excepcionalmente hasta 20 m; algunos de los árboles tienen típicamente contrafuertes o raíces zancudas y aéreas. El sotobosque es abierto y herbáceo y pudiendo ser ausente durante varios meses del año.

Este tipo de vegetación describe a aquellas selvas que se inundan durante la época de lluvias, esta comunidad también se conocen con el nombre de selva baja perennifolia porque aunque sus árboles sólo alcanzan unos 10 ó 12 metros de altura, conservan el follaje a lo largo de todo el año.

Estas comunidades crecen en suelos que se caracterizan por ser pesados y arcillosos con poco o nulo drenaje, lo que provoca que permanezcan inundados durante varios meses del año. En estas áreas, la vegetación arbórea parece ser menos diversa que las selvas bajas y medianas



que generalmente la circundan, puesto que dominan pocas especies que soportan las condiciones del suelo, como son el canacoite o mangle banco (*Bravaisia intengerrima*) el amochite (*Pithecellobium lanceolatum*), la anona de río (*Annona glabra*), La Majahua (*Hibiscus tiliaceus*). En cambio, la vegetación epífita es, según varios estudios, conspicuamente más abundante y diversa que en las áreas circundantes. Se les encuentra tanto en depresiones de tierra adentro como en las proximidades de la costa, colindantes con los pantanos y manglares.

De acuerdo al grado de inundación del suelo Estas selvas inundables se pueden dividir en dos comunidades vegetales características. El primer tipo está formado por aquellas comunidades de árboles no muy grandes ni gruesos; y solo se inunda en algunas partes, formando charcos o pequeñas aguadas. En el segundo tipo predominan los suelos anegados con presencia del agua por más tiempo. En esta comunidad generalmente, hay alguna especie dominante; o sea, un árbol que abunda mucho más que los demás como ejemplo de estas comunidades podríamos citar los canacoítales del oriente de México.

La selva baja inundable, merece especial mención como hábitat para las bromélias y orquídeas. Gran cantidad de estas plantas epífitas, viven entre las ramas y troncos de los árboles.



*Selva inundable de anona de Río (Annona glabra) en la zona, inmediatamente después de la Selva mediana subcaducifolia y hacia el cuerpo de agua “La Pimentera” crece esta unidad vegetal típica de suelos inundables.*





*Selva inundable de Pimentillo creciendo al borde de la laguna la Pimentera, estos suelos circundantes a la laguna se caracterizan por anegarse durante los meses del verano y hasta el otoño meses en que estos árboles encuentran bajo el agua.*

Este tipo de vegetación se encuentra representado por pequeñas áreas en donde crecen comunidades casi monoespecíficas de especies muy tolerantes a la inundación una de estas es el árbol conocido como amochite o guamuchillo (*Pithecellobium lanceolatum*), las otra corresponden a la llamada Anona de río (*Anona glabra*) y el Pimentillo o ciruelillo *Phyllanthus elsiae* esta última especie de hecho se dice era muy abundante por tal motivo es que se le dio el nombre de “la Pimentera” al cuerpo de agua.

El sotobosque y estrato herbáceo en estas comunidades es casi nulo debido a las características del suelo pesado y anegado casi la mayor parte del año, hacia los bordes de esta vegetación se pudieron encontrar algunos árboles propios de la selva mediana como la *Tabebuia rosae* (rosa morada), *Ficus spp* (higueras) *Couepya polyandra* (papayillo), *Cecropia obtusifolia* (Guarumbo) además de otros árboles jóvenes que son indicadores del disturbio como *Guazuma ulmifolia* (Guazuma), *Acacia macracantha* (Concha) y *Gliricidia sepium* (Guayacan).



*Vista en sentido este-oeste del Borde exterior de la selva inundable de *Pithecellobium lanceolatum* (amochite), a la izquierda vegetación herbácea semiacuática o halofila compuesta mayormente por *Mimosa pigra* (sierrilla).*



*Interior de la comunidad identificada como selva inundable de amochite, en estas imágenes se aprecia que la comunidad está compuesta mayormente por arboles juveniles de la especie *P. lanceolatum*, también se observa que los estratos arbustivo y herbáceo son incipientes o inclusive inexistentes dadas las condiciones del suelo anegado y el poco ingreso de luz en el sitio.*



*Bosque de Anona en recuperación creciendo en la interface entre un manchón de selva mediana terrenos de cultivo y los márgenes de la laguna “La Pimentera”.*

*TABLA IV.9. Listado de las especies de flora encontradas en la Selva Inundable*

| <b>FAMILIA/Especie</b>    | <b>Habito</b>      | <b>Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010</b> |
|---------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| <b>ACANTHACEAE</b>        |                    |                                      |
| <i>Elytrariaimbricata</i> | Hierba             |                                      |
| <i>Tetrameriumsp.</i>     | Hierba             |                                      |
| <b>ANNONACEAE</b>         |                    |                                      |
| <i>Annona glabra</i>      | Árbol              |                                      |
| <b>ARECACEAE</b>          |                    |                                      |
| <i>Orbignyaguacuyule</i>  | Palmera            | Pr. (no endémica)                    |
| <b>BIGNONIACEAE</b>       |                    |                                      |
| <i>Tabebuia rosea</i>     | Árbol              |                                      |
| <b>BIXACEAE</b>           |                    |                                      |
| <i>BixaorellanaL.</i>     | Árbol              |                                      |
| <b>CANNABACEAE</b>        |                    |                                      |
| <i>Celtisguanaea</i>      | Árbol o arbusto    |                                      |
| <b>CUCURBITACEAE</b>      |                    |                                      |
| <i>Momordicacharantia</i> | Herbácea trepadora |                                      |
| <b>CYPERACEAE</b>         |                    |                                      |
| <i>Cyperusarticulatus</i> | Hierba amacollada  |                                      |

|                                  |                  |  |
|----------------------------------|------------------|--|
| <b>EUPHORBIACEAE</b>             |                  |  |
| <i>Sapiumpedicellatum</i>        | Árbol            |  |
| <b>FABACEAE</b>                  |                  |  |
| <i>Pithecellobiumlanceolatum</i> | Árbol            |  |
| <i>Acacia hindsii</i> Benth.     | Árbol            |  |
| <i>Inga laurina</i>              | Árbol            |  |
| <i>Leucaenalanaceolata</i>       | Árbol            |  |
| <b>MALVACEAE</b>                 |                  |  |
| <i>Guazumaulmifolia</i>          | Árbol            |  |
| <b>MORACEAE</b>                  |                  |  |
| <i>Ficus pertusa</i>             | Árbol            |  |
| <b>MYRTACEAE</b>                 |                  |  |
| <i>Psidiumsartorianum</i>        | Árbol            |  |
| <b>PHYLLANTHACEAE</b>            |                  |  |
| <i>Phyllanthu selsiae</i>        | Árbol            |  |
| <b>PIPERACEAE</b>                |                  |  |
| <i>Piperhispidum</i>             | Hierba           |  |
| <i>Piperaduncum</i>              | Arbusto          |  |
| <b>POLYGONACEAE</b>              |                  |  |
| <i>Antigononleptopus</i>         | Hierba trepadora |  |
| <b>POLYGONACEAE</b>              |                  |  |
| <i>Coccolobabarbadensis</i>      | Árbol            |  |
| <b>SAPINDACEAE</b>               |                  |  |
| <i>Cupaniadentata</i>            | Arbusto          |  |
| <i>Serjaniatriequeta</i>         | Arbusto trepador |  |

### ***Vegetación acuática y sub acuática***

Estas comunidades están relacionados a condiciones climáticas, edáficas o hidrológicas muy particulares, ligadas al medio acuático o al suelo más o menos permanentemente saturado con agua, son muy variadas. Muchas de ellas son difíciles de estudiar y aun de describir, pues a menudo se encuentran en forma dispersa, mal definidas y ocupando superficies limitadas. En su conjunto, sin embargo, son una parte importante de la cubierta vegetal del país.

Frecuentemente las comunidades y las plantas acuáticas, tienen una tolerancia bastante limitada con respecto a los factores ambientales y solo se desarrollan si se presentan una serie de condiciones indispensables para su existencia, dentro de un determinado intervalo de temperatura, luminosidad, salinidad, pureza, concentración de oxígeno, etc.

La vegetación acuática y subacuática se presenta en México en todos los tipos de clima propios para la vida vegetal; se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm. Se



concentra sin embargo, en zonas cercanas a los litorales, donde el clima correspondiente es húmedo y caluroso, con temperaturas medias anuales superiores a 25°C, ausencia de heladas, precipitación media anual mayor de 1500 mm y humedad atmosférica elevada, en regiones en que una precipitación relativamente alta coincide con amplias áreas de drenaje deficiente, como en las planicies del sur de Veracruz, tabasco y Campeche, en la planicie costera de Nayarit, en los alrededores y los alrededores de Tampico Tamaulipas, así como una extensa franja de lagunas y zonas pantanosas de origen volcánico, que se extiende desde el norte de Michoacán hasta el centro de Jalisco.

Por lo general estas comunidades se componen de herbáceas que van de 1 a 3 m de altura, y las cuales forman áreas densas en zonas pantanosas y lacustres y se encuentran también en orillas de zanjas, canales y remansos de ríos. En México las asociaciones más representativas son las dominadas por *Typha spp.*, *Scirpus spp.*, *Cyperus spp.*, Las de *Phragmites spp.*, *Cladium jamaicense* y *Thalia geniculata* están restringidas mayormente a áreas cercanas a los litorales o de clima cálido en general. Con frecuencia son comunidades puras o casi puras.



*Aspecto de una comunidad acuática en la zona, en este caso monoespecífica formada por la especie Phragmites (Carrizo, caña hueca).*



Aspecto de una comunidad acuática en la zona, en este caso monoespecífica formada por la especie *Mimosa pigra* (sierrilla).

Para el caso del área de influencia del proyecto La unidad vegetal que corresponde a la Vegetación acuática y subacuática se encuentra representada por una unidad casi monoespecífica de la Leguminosa *Mimosa pigra*, que al parecer se ha extendido eficazmente ocupando la mayoría de la extensión inundable de la Laguna la “Pimentera”, solo hacia las márgenes del cuerpo de agua crecen algunos ejemplares del Carrizo (*Phragmites sp*) y en charcos contiguos a la terracería ya desligados del cuerpo de agua se observó la lechuga de agua, (*Pistia stratiotes*) y el lirio acuático (*Eichornia crassipes*) en los bordes de estos Charcos así como en los canales de protección en las orillas de los cultivos se encontraron *Thalia geniculata* y *Ludwigia sp*, junto a algunas Cyperaceas de porte pequeño.

A continuación, se presente un listado de las especies de flora que se encontraron en la superficie ocupada por la Vegetación acuática y subacuática dentro del área de influencia.

TABLA IV.10. Listado de las especies de flora encontradas en la unidad vegetal identificada como Vegetación secundaria del área de estudio.

| FAMILIA/Especie              | Habito          | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| <b>ALISMATACEAE</b>          |                 |                               |
| <i>Echinodorus subalatus</i> | Hierba          |                               |
| <b>ARACEAE</b>               |                 |                               |
| <i>Pistiastratiotes</i>      | Hierba flotante |                               |
| <b>CYPERACEAE</b>            |                 |                               |

|                            |                   |  |
|----------------------------|-------------------|--|
| <i>Cyperussp.</i>          | Hierba amacollada |  |
| <i>Cyperus</i>             | Hierba amacollada |  |
| <i>Scirpus sp.</i>         | Hierba amacollada |  |
| <b>FABACEAE</b>            |                   |  |
| <i>Mimosa pigra</i>        | Hierba o arbusto  |  |
| <i>Mimosa occidentales</i> | Hierba rastrera   |  |
| <i>Sesbaniaherbacea</i>    | Hierba            |  |
| <b>LEMNACEAE</b>           |                   |  |
| <i>Lemnaminor</i>          | Hierba flotante   |  |
| <b>MARANTACEAE</b>         |                   |  |
| <i>Thaliageniculata</i>    | Hierba            |  |
| <b>ONAGRACEAE</b>          |                   |  |
| <i>Ludwigiaoctavalvis</i>  | Hierba            |  |
| <b>POACEAE</b>             |                   |  |
| <i>Phragmites sp.</i>      | Hierba amacollada |  |
| <b>PONTEDERIACEAE</b>      |                   |  |
| <i>Eichorniacrassipes</i>  | Hierba flotante   |  |
| <b>RANUNCULACEAE</b>       |                   |  |
| <i>Ranunculussp.</i>       | Hierba            |  |

### ***Selva Mediana Subcaducifolia***

220

Presenta una fisonomía un tanto compleja, por la combinación de especies arbóreas y arbustivas, así como la estructura en que se encuentran, debido a que los elementos se entremezclan con frecuencia, lo que dificulta una separación clara. Su fisonomía y fonología colocan a esta unidad en una situación intermedia entre el bosque tropical perennifolia y el bosque tropical deciduo, pues si bien la gran mayoría de las especies pierden sus hojas durante el periodo seco, hay muchos árboles que no se defolian totalmente y otros que lo realizan por un periodo corto, a veces de solo unas semanas. En consecuencia, esta comunidad presenta cierto verdor aun en las partes más secas del año.

Esta comunidad vegetal en gran parte se encuentra caracterizada por la dominancia de la asociación *Bursera simaruba* (palo mulato) y *Brosimummalicastrum* (capomo), se presentan en los estratos superiores a una altura de 17 a 22 m con: *Castilla elastica* (hule), *Swieteniasp.* (caoba), *Pouteriacampechiana* (camingal), *Tabebuia rosae* (amapa), *Acrocomia mexicana* (palma de coyul), *Dendropanax brasiliense* (arbolmaria), *Aplopanesia paniculada* (jauquillo), *Hymenaeacourbaril* (guapinol), *Orbignyaguacuyule* (palma de coco de aceite), *Ficus spp.* (Higuera, mata palo), *Guarea excelsa* (remo), *Enterolobiumciclocarpum* (guanacaxtle), *Hura polyandra* (habillo), *Inga laurina* (guazamayeto); en el estrato medio con alturas entre 9 y 12 m: *Guazumaulmifolia* (guazima), *Cecropia obtusifolia* (Guarumbo), *Acacia spp.*, *Lysilomadivaricada* (tepemezquite), *Nectandrasp.* (tepehuacate), *Perseasp.* (aguacatillo criollo), *Miconiasp.* (morita), *Pipersp.* (cordoncillo).



Las especies dominantes de este tipo de vegetación en la zona delimitada son *Brosimum molle*, *Ficus insípida*, *Ficus tecolotensis* y *Ficus obtusifolia* acompañada frecuentemente por *Bursera simaruba*, *Cecropia obtusifolia* y *Couepia polyandra*; *Orbignya guacuyule* también forma parte importante de este tipo de vegetación.

El estrato arbustivo es muy variable, en algunas comunidades puede faltar casi por completo, cuando el bosque se encuentra bien conservado, pero su densidad y diversidad aumenta mucho en sitios en que hay mayor penetración en luz. Forman un estrato de 1 a 4 m de alto. Algunas de las especies mas frecuentemente encontradas son *Acalypha*, *Hibiscus*, *Lasiacis*, *Piper* spp., *Vernonia* palmeri entre otras. Las plantas herbáceas rara vez son frecuentes y en muchos lugares el suelo está casi completamente desprovisto de cubierta herbácea. Pueden mencionarse representantes de los siguientes géneros: *Adiantum*, *Arisaema*, *Begonia*, *Calathea*, *Peperomia*, *Xanthosoma*, entre otras.

Las trepadoras leñosas pueden ser muy abundantes y variadas, pero su abundancia varía notablemente de un lugar a otro. Algunas de las trepadoras leñosas son: *Clematis dioica*, *Entada polystachia*, *Smilax spinosa*, *Vitistiliifolia*. Las epífitas son en su gran mayoría monocotiledóneas, las familias mas características son orquidáceas y bromeliáceas, como por ejemplo: *Aechmea bracteata*, *Epidendrum* spp., *Oncidium liebmannii*, *Tillandsia* spp.

Los pocos parches que aún existen en la zona baja de la microcuenca se encuentran mayormente asociados a las áreas limítrofes o predios federales de la zonas de inundación de los cuerpos de agua de la “Laguna la Pimentera” y estero “Canalan”. De las especies que se encuentran es estos espacios muchas pertenecen al género *Ficus*, el cual se encuentra bien representado, además de las leguminosas *Inga vera*, *Pithecellobium lanceolatu*; también son representativas de la comunidad *Cecropia obtusifolia*, la llamada palma coquito (*Orbignya guacuyule*), la rosa morada *Tabebuia rosae* y *Bursera simaruba*.

TABLA IV.11. Listado de las especies arbóreas y arbustivas encontradas Selva Mediana subcaducifolia del área de influencia.

| FAMILIA/Especie           | Habito              | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|---------------------------|---------------------|-------------------------------|
| <b>APOCYNACEAE</b>        |                     |                               |
| <i>Cascabela ovata</i>    | Arbusto             |                               |
| <i>Thevetia ovata</i>     | Árbol o arbusto     |                               |
| <b>ARECACEAE</b>          |                     |                               |
| <i>Orbignya guacuyule</i> | Palmera             | Pr. (no endémica)             |
| <b>BIGNONIACEAE</b>       |                     |                               |
| <i>Tabebuia rosea</i>     | Árbol               |                               |
| <b>BIXACEAE</b>           |                     |                               |
| <i>Bixa orellana</i>      | Arbolillo o arbusto |                               |

|                                   |                 |  |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| <b>BURSERACEAE</b>                |                 |  |
| <i>Bursera simaruba</i>           | Árbol           |  |
| <b>CRISOBALNACEAE</b>             |                 |  |
| <i>Couepia polyandra</i>          | Árbol           |  |
| <b>CANNABACEAE</b>                |                 |  |
| <i>Celtis iguanaea</i>            | Árbol o arbusto |  |
| <b>EBENACEAE</b>                  |                 |  |
| <i>Diospyros sp</i>               | Árbol           |  |
| <b>EUPHORBIACEAE</b>              |                 |  |
| <i>Sapium pedicellatum</i>        | Árbol           |  |
| <i>Crtoton draco</i>              | Árbol           |  |
| <b>FABACEAE</b>                   |                 |  |
| <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | Árbol           |  |
| <i>Acacia hindsii</i>             | Árbol           |  |
| <i>Acacia macracantha</i>         | Árbol           |  |
| <i>Inga laurina</i>               | Árbol           |  |
| <i>Leucaena lanceolatum</i>       | Árbol           |  |
| <i>Gliricida sepium</i>           | Árbol           |  |
| <i>Apoplanesia paniculada</i>     | Árbol o arbusto |  |
| <b>LAURACEAE</b>                  |                 |  |
| <i>Nectandra globosa</i>          | Árbol o arbusto |  |
| <b>MALVACEAE</b>                  |                 |  |
| <i>Guazuma ulmifolia</i>          | Árbol           |  |
| <b>MELIACEAE</b>                  |                 |  |
| <i>Guarea glabra</i>              | Árbol o arbusto |  |
| <b>MORACEAE</b>                   |                 |  |
| <i>Ficus insipida</i>             | Árbol           |  |
| <i>Ficus pertusa</i>              | Árbol           |  |
| <i>Ficus obtusifolia</i>          | Árbol           |  |
| <i>Ficus citrifolia</i>           | Árbol           |  |
| <b>MYRTACEAE</b>                  |                 |  |
| <i>Psidium sartorianum</i>        | Árbol           |  |
| <b>NYCTAGINACEAE</b>              |                 |  |
| <i>Pisonia aculeata L.</i>        | Arbusto         |  |
| <b>PIPERACEAE</b>                 |                 |  |
| <i>Piper aduncum</i>              | Arbusto         |  |
| <b>POLYGONACEAE</b>               |                 |  |
| <i>Coccoloba barbadensis</i>      | Árbol           |  |
| <b>URTICACEAE</b>                 |                 |  |
| <i>Cecropia obtusifolia</i>       | Árbol           |  |



*Vista de la selva mediana subcaducifolia: La laderas empinadas en donde se dificulta el aprovechamiento agrícola o pecuario son los sitios en los que aun se pude encontrar representado este tipo de vegetación. A simple vista se aprecian especies muy representativas de esta comunidad como lo son: *B. simaruba*, *C. obtusifolia*, *O.guacuyule*, *Ficus spp*, *B.alicastrum*, *C.polyandra*.*

223



*Relictos de la Selva mediana subcaducifolia en este caso a la izquierda representado en una larga línea que se encuentra bordeando el área inundable del estero Canalan, a la derecha manchón de selva en área contigua laguna “La Pimentera”, inmediatamente de estas se encuentran terrenos de cultivo o pastizal inducido*

### ***Vegetación de Galería***

La vegetación de galería se extiende a lo largo de los márgenes de los ríos y arroyos, en el caso del Área de influencia, este tipo de vegetación lo encontramos en la margen del arroyo El Colomito y está representada por especies higueras *Ficus cotinifolia* Higuera y *Ficus padifolia* Mata palos



### ***Vegetación Secundaria.***

Se incluye en general bajo esta categoría a las comunidades naturales de plantas que se establecen como consecuencia de la destrucción total o parcial de la vegetación primaria o clímax, realizada directamente por el hombre o por sus animales domésticos. Esta comunidad por lo general, tiende a desaparecer y no persiste durante un periodo largo, sino que da lugar a otra y ésta, a su vez, a otra, determinándose de esta manera una sucesión que, a través del tiempo, conduce por lo común nuevamente a la comunidad clímax, misma que está en equilibrio con el clima y no se modifica mientras ésta permanezca estable.



Una comunidad secundaria, sin embargo, puede también mantenerse indefinidamente como tal si persiste el disturbio que la ocasionó, o bien si el hombre impide su ulterior transformación. Tal efecto se logra frecuentemente con el pastoreo, con el fuego o con ambos factores combinados, prácticas bastante comunes en México.

A veces, son difíciles de definir los límites precisos entre la vegetación primaria y la secundaria, pues el grado de la alteración causada por el hombre puede ser leve y sólo afectar algunas especies o algunos estratos de la comunidad clímax, sin que esta se desvirtúe por completo. Por otro lado, tampoco las comunidades ruderales y arvenses son fácilmente separables de las secundarias en el sentido más estricto del término.

Como ya se menciona en la descripción general en ocasiones esta comunidad es difícil de delimitar en función del grado de perturbación que se presente en el entorno o el tiempo transcurrido desde el evento de alteración. Las especies arbóreas más características en este tipo de vegetación en la Microcuenca son *Bixa orellana* (Achiote), *Acacia* spp. (huizaches, concha), *Ricinus communis* (higuerilla), *Apoplangesia paniculata* (llora sangre) *Guazuma ulmifolia* (Guazima), *Senna alata* (Camarón, akapulco), *Gliricidia sepium* (Guayacan).



*Perfil de la Vegetación secundaria o acahual en el área de estudio, las especies arbóreas pertenecen en su mayoría la familia Fabaceae, tales como Acacia spp, G. sepium, L. lanceolata, Senna spp. etc., crece en espacios abandonados por lo general la conforman arboles que no sobrepasan los 7 a 9 m de altura, en algunos sitios es posible observar renuevos de algunos árboles propios de la Selva Mediana Subcaducifolia, de la cual se derivo este tipo de vegetación.*



Detalle de dos sitios ocupados por la vegetación secundaria, en las dos imágenes se observa que las herbáceas trepadoras y semipostradas, indicadoras del disturbio, crecen de manera abundante, especies de la familia Convolvulaceae, como *Ipomoea* spp. *Merrremia* spp. , Fabaceaeas como *Mimosa* spp., *Canvalia* spp. y distintas Cucurbitaceas. Las especies arbóreas propias del disturbio como *G. ulmifolia*, *L. lanceolata* y *S. pedicelatum* entre otras crecen de manera dispersa cubriendo de apoco los espacios abiertos donde se talo la selva Mediana Subcaducifolio o Selva inundable.

## b) Fauna

Se hizo una búsqueda bibliográfica para recopilar toda la información referente a la fauna del área de esta manera se obtuvo información de artículos, tesis, libros y revistas. También se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. En donde se enlistan las especies en alguna categoría de protección.

Se realizaron visitas durante los meses de febrero y marzo del 2024 para la observación de fauna con el fin de verificar y complementar la base de datos la metodología empleada consistió en la evaluación de las condiciones de la fauna del área mediante observaciones y colectas dirigidas que nos permiten determinar, por un lado, la presencia/ausencia de especies de los principales grupos muestreados. Se presenta a continuación el listado de vertebrados reportados y observados en la zona.

### Anfibios

| Orden | Familia        | Especie                        | Nombre Común        | Estatus NOM- 059 |
|-------|----------------|--------------------------------|---------------------|------------------|
| ANURA | CRAUGASTORIDAE | <i>Craugastor hobartsmithi</i> | Ranita de hojarasca | Endémica         |
|       | BUFONIDAE      | <i>Rhinella marina</i>         | Sapo gigante        |                  |
|       |                | <i>Incilius mazatlanensis</i>  | Sapo sinaloense     |                  |
|       | HYLIDAE        | <i>Agalychnis dacnicolor</i>   | Rana verde de árbol |                  |

|  |                 |                                  |                              |  |
|--|-----------------|----------------------------------|------------------------------|--|
|  |                 | <i>Smilisca baudinii</i>         | Rana arborícola mexicana     |  |
|  |                 | <i>Tlalocohyla smithii</i>       | Rana de árbol mexicana enana |  |
|  | LEPTODACTYLIDAE | <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Ranita                       |  |
|  | MICROHYLIDAE    | <i>Hypopachus variolosus</i>     | Sapo                         |  |

## Reptiles

| Orden      | Familia         | Especie                     | Nombre Común             | Estatus NOM-059        |
|------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| TESTUDINES | KINOSTERNIDAE   | <i>Kinosternon integrum</i> | Casquito                 | Endémica, protegida    |
|            | EMYDIDAE        | <i>Trachemys scripta</i>    | Tortuga de oreja roja    |                        |
|            |                 |                             |                          |                        |
| SQUAMATA   | IGUANIDAE       | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Garrobo                  | Endémica, Amenazada    |
|            |                 | <i>Iguana iguana</i>        | Iguana                   |                        |
|            | HELODERMATIDAE  | <i>Heloderma horridum</i>   | Escorpión                | Amenazada              |
|            | PHRYNOSOMATIDAE | <i>Sceloporus horridus</i>  | Roño                     | Endémico               |
|            | POLYCHROTIDAE   | <i>Norops nebulosus</i>     | Roño de paño, banderilla | Endémico               |
|            | TEIIDAE         | <i>Aspidoscelis gularis</i> | Lagartija                |                        |
|            | COLUBRIDAE      | <i>Oxibelis aeneus</i>      | Bejuquillo               |                        |
|            |                 | <i>Thamnophis sp.</i>       | Culebra de agua          |                        |
|            | VIPERIDAE       | <i>Crotalus basiliscus</i>  | Cascabel de la costa     | Endémica, protegida    |
| CROCODYLA  | CROCODYLIDAE    | <i>Crocodylus acutus</i>    | Cocodrilo de río         | No Endémica, protegida |

227

## Mamíferos

| Orden           | Familia        | Especie                       | Nombre Común              | Estatus NOM- 059 |
|-----------------|----------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|
| DIDELPHIMORPHIA | DIDELPHIDAE    | <i>Didelphis virginianus</i>  | Tlacuache común           |                  |
| XENARTHRA       | DASYPODIDAE    | <i>Dasipus novemcintus</i>    | Armadillo                 |                  |
| RODENTIA        | HETEROMYDAE    | <i>Liomys pictus</i>          | Ratón                     |                  |
| LAGOMORPHA      | LEPORIDAE      | <i>Sylvilagus florideanus</i> | Conejo castellano         |                  |
| CHIROPTERA      | PHYLLOSTOMIDAE | <i>Dermanura sp.</i>          | Murciélago chato          |                  |
|                 | NOCTIOLINOIDEA | <i>Noctilio leporinus</i>     | Murciélago pescador       |                  |
|                 | PHYLLOSTOMIDAE | <i>Leptonycteris curasoae</i> | Murciélago hocicudo menor | Amenazado        |



|              |             |                                 |                    |                             |
|--------------|-------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| CARNIVORA    | FELIDAE     | <i>Leopardus pardalis</i>       | Ocelote            | <b>Peligro de extinción</b> |
|              | CANIDAE     | <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | Zorra gris         |                             |
|              | MEPHITIDAE  | <i>Mephitis macroura</i>        | Zorrillo rayado    |                             |
|              | PROCYONIDAE | <i>Nasua narica</i>             | Coatí, tejón       |                             |
|              |             | <i>Procyon lotor</i>            | Mapache            |                             |
| ARTIODACTYLA | TAYASSUIDAE | <i>Tayassu tajacu</i>           | Pecarí de collar   |                             |
|              | CERVIDAE    | <i>Odocoileus virginianus</i>   | Venado cola blanca |                             |

## Aves

| Orden           | Familia           | Especie                          | Nombre Común           | Estatus NOM- 059- SEMARNAT-2011 |
|-----------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| ANSERIFORMES    | ANATIDAE          | <i>Dendrocygna autumnalis</i>    | Pijije ala blanca      |                                 |
|                 |                   | <i>Anas clypeata</i>             | Pato cucharón norteño  |                                 |
| GALLIFORMES     | CRACIDAE          | <i>Ortalis poliocephala</i>      | Chachalaca pálida      | <b>Endémico</b>                 |
|                 | ODONTOPHORIDAE    | <i>Callipepla douglasii</i>      | Codorniz cresta dorada | <b>Endémico</b>                 |
|                 | PHALACROCORACIDAE | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | Cormorán oliváceo      |                                 |
|                 | FREGATIDAE        | <i>Fregata magnificens</i>       | Fregata magnífica      |                                 |
| PELECANIFORMES  | PELECANIDAE       | <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> | Pelicano blanco        |                                 |
|                 |                   | <i>Pelecanus occidentalis</i>    |                        |                                 |
|                 | ARDEIDAE          | <i>Ardea herodias</i>            | Garza morena           |                                 |
|                 |                   | <i>Ardea alba</i>                | Garza blanca           |                                 |
|                 |                   | <i>Egretta thula</i>             | Garceta pic dorado     |                                 |
|                 |                   | <i>Egretta caerulea</i>          | Garceta azul           |                                 |
|                 |                   | <i>Egretta rufescens</i>         | Garceta rojiza         |                                 |
|                 |                   | <i>Butorides virescens</i>       | Garceta verde          |                                 |
|                 |                   | <i>Nycticorax nycticorax</i>     | Pedrete corona negra   |                                 |
|                 |                   | <i>Nyctanassa violacea</i>       | Pedrete corona clara   |                                 |
|                 | THRESKIORNITHIDAE | <i>Eudocimus albus</i>           | Ibis blanco            |                                 |
|                 |                   | <i>Plegadis chihi</i>            | Ibis cara blanca       |                                 |
|                 |                   | <i>Platalea ajaja</i>            | Espátula rosada        |                                 |
| ACCIPITRIFORMES | CATHARIDAE        | <i>Coragyps atratus</i>          | Zopilote común         |                                 |
|                 |                   | <i>Cathartes aura</i>            | Zopilote aura          |                                 |
|                 | ACCIPITRIDAE      | <i>Elanus leucurus</i>           | Milano cola blanca     |                                 |
|                 |                   | <i>Circus cyaneus</i>            | Gavilán rastrero       |                                 |

|                 |                  |                                 |                       |                 |
|-----------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|
|                 |                  | <i>Buteogallus anthracinus</i>  | Aguililla negra menor |                 |
|                 |                  | <i>Parabuteo unicinctus</i>     | Aguililla rojinegra   |                 |
|                 |                  | <i>Buteo plagiatus</i>          | Aguililla gris        |                 |
|                 |                  | <i>Buteo jamaicensis</i>        | Aguililla cola roja   |                 |
|                 |                  | <i>Pandion haliaetus</i>        | Gavilán pescador      |                 |
| GRUIFORMES      | RALIIDAE         | <i>Aramides axillaris</i>       | Rascón cuello rufo    |                 |
|                 |                  | <i>Fulica americana</i>         | Gallereta americana   |                 |
| CHARADRIIFORMES | LARIDAE          | <i>Larus hermanni</i>           | Gaviota paloma        |                 |
|                 |                  | <i>Leucophaeus atricilla</i>    | Gaviota reidora       |                 |
|                 |                  | <i>Sternula antillarum</i>      | Charrán mínimo        |                 |
|                 |                  | <i>Thalasseus maximus</i>       | Charrán real          |                 |
|                 | CHARADRIIDAE     | <i>Pluvialis squatarola</i>     | Chorlo gris           |                 |
|                 |                  | <i>Charadrius semipalmatus</i>  | Chorlo semipalmado    |                 |
|                 |                  | <i>Charadrius vociferus</i>     | Chorlo tildio         |                 |
|                 | RECURVIROSTRIDAE | <i>Himantopus mexicanus</i>     | Candelero americano   |                 |
|                 |                  | <i>Recurvirostra americana</i>  | Avoceta americana     |                 |
|                 | SCOLOPACIDAE     | <i>Actitis macularia</i>        | Playero alzacolita    |                 |
|                 |                  | <i>Tringa flavipes</i>          | Pata amarilla menor   |                 |
|                 |                  | <i>Tringa semipalmata</i>       | Playero pihujui       |                 |
|                 |                  | <i>Tringa incana</i>            | Playero vagabundo     |                 |
|                 |                  | <i>Numenius americanus</i>      | Zarapito pico largo   |                 |
|                 |                  | <i>Numenius phaeopus</i>        | Zarapito trinador     |                 |
|                 |                  | <i>Limosa fedoa</i>             | Picopando canelo      |                 |
|                 |                  | <i>Calidris mauri</i>           | Playero occidental    |                 |
|                 |                  | <i>Limnodromus scolopaceus</i>  | Costurero pico largo  |                 |
| COLUMBIFORMES   | COLUMBIDAE       | <i>Patagioenas flavirostris</i> | Paloma morada         |                 |
|                 |                  | <i>Zenaida asiatica</i>         | Paloma aliblanca      |                 |
|                 |                  | <i>Columbina inca</i>           | Tórtola cola larga    |                 |
|                 |                  | <i>Columbina talpacoti</i>      | Tórtola rojiza        |                 |
| CUCULIFORMES    | CUCULIDAE        | <i>Piaya cayana</i>             | Cuclillo canela       |                 |
| STRIGIFORMES    | TYTONIDAE        | <i>Tyto alba</i>                | Lechuza de campanario |                 |
|                 | STRIGIDAE        | <i>Bubo virginianus</i>         | Búho cornudo          |                 |
| APODIFORMES     | TROCHILIDAE      | <i>Chlorostilbona uriceps</i>   | Esmeralda mexicana    | <b>Endémico</b> |
|                 |                  | <i>Cyananthus latirostris</i>   | Colibrí pico ancho    |                 |
|                 |                  | <i>Amazilia rutila</i>          | Amazilia canela       |                 |

|               |               |                                      |                             |                  |
|---------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| TROGONIFORMES | TROGONIDAE    | <i>Trogon citreolus</i>              | Trogón citrino              |                  |
| CORACIIFORMES | MOMOTIDAE     | <i>Momotus mexicanus</i>             | Momoto corona café          |                  |
|               | ALCEDINIDAE   | <i>Megaceryle alcyon</i>             | Martín pescador<br>norteño  |                  |
| PICIFORMES    | PICIDAE       | <i>Melanerpes<br/>chrysogenes</i>    | Carpintero<br>enmascarado   |                  |
|               |               | <i>Drycopos lineatus</i>             | Carpintero lineado          |                  |
| FALCONIFORMES | FALCONIDAE    | <i>Caracara cheriway</i>             | Caracara<br>quebrantahuesos |                  |
|               |               | <i>Falco sparverius</i>              | Cernícalo americano         |                  |
|               | PSITTACIDAE   | <i>Aratinga cunicularis</i>          | Psittacidae                 | <b>Protegida</b> |
| PASSERIFORMES | TYRANIDAE     | <i>Contopus sordidulus</i>           | Pibi occidental             |                  |
|               |               | <i>Pitangus sulphuratus</i>          | Luis bienteveo              |                  |
|               |               | <i>Myiozetetes similis</i>           | Luis gregario               |                  |
|               |               | <i>Tyrannus<br/>melancholicus</i>    | Tirano tropical             |                  |
|               | CORVIDAE      | <i>Cyanocorax<br/>sanblasianus</i>   | Chara de San Blas           | <b>Endémico</b>  |
|               |               | <i>Corvix sinaloae</i>               | Cuervo sinaloa              |                  |
|               | HIRUNDUNIDAE  | <i>Progne chalybea</i>               | Golondrina acerada          |                  |
|               |               | <i>Stegidopterix<br/>serripennis</i> | Golondrina ala<br>serrada   |                  |
|               |               | <i>Hirundo rustica</i>               | Golondrina tijereta         |                  |
|               | TROGLODYTIDAE | <i>Pheugopedius felix</i>            | Chivirin feliz              |                  |
|               | PARULIDAE     | <i>Mniotilta varia</i>               | Chipe trepador              |                  |
|               | EMBEREZIDAE   | <i>Peucaea ruficauda</i>             | Zacatonero cabeza<br>rayada |                  |
|               |               | <i>Saltator<br/>coerulescens</i>     | Picurero grisáceo           |                  |
|               | ICTERIDAE     | <i>Icterus pustulatus</i>            | Bolsero dorso rayado        |                  |
|               |               | <i>Cacicus<br/>melanicterus</i>      | Cacique mexicano            |                  |

#### IV. 3.1.3 Medio socioeconómico

Dentro del sistema ambiental se encuentran una serie de poblaciones que, de acuerdo a su jerarquía, el servicio que ofrece, su cantidad de habitantes y la localización de sus equipamientos podemos considerar como poblaciones de nivel de servicios rurales concentrados y centros de población rural, así tenemos los siguientes poblados de relevancia para el presente estudio; Monteón, Villa Morelos, Úrsulo Galván y Chula Vista.

Dichas poblaciones, presentan grados altos y medio de marginalidad, lo cual se manifiesta por una pobre imagen urbana, una incipiente trama, con grandes extensiones de baldíos, fuertes rupturas urbanas, mala superficie de rodamiento y la fragmentación de los servicios públicos manifestado por el encarecimiento de los mismos.

La población de importancia para el Municipio y que está dentro del ámbito de influencia directa es Monteón y una más en segundo término que es Úrsulo Galván, esto debido a su bajo nivel de servicios; así mismo tenemos 2 poblaciones fuera del área de estudio, mas no de secundaria importancia, que son Villa Morelos y Chula Vista, poblaciones que se encuentran conectados a través de la carretera Federal 200 y por su cercanía con el Proyecto tendrán significativa importancia en un mediano y largo plazo.

En el caso de Monteón, la población se extendió hacia el lado oeste de la carretera federal 200, conformándose de forma lineal y en dirección a la zona costera, las principales avenidas que la componen son la Av. Hidalgo, Guerrero, y Juárez en dirección oriente poniente y 20 de noviembre y Bahía de Banderas de norte a sur.

231

Su estructura urbana se integra a lo largo de la Av. Hidalgo a manera de corredor comercial y de servicios. En su esquina con 20 de noviembre se localiza la unidad deportiva y un equipamiento educativo que juntos conforman un equipamiento importante del poblado.

El centro urbano es tradicional, lo integra un espacio conformado por la plaza, en sus cuatro frentes se localizan equipamientos como la primaria al costado poniente y al costado oriente se localizan algunos edificios, como el templo principal, y la Plaza mismas que se encuentran rodeados de establecimientos comerciales diversos. El acceso a esta zona es por la Avenida Hidalgo y calle Bahía de Banderas, zona que en el futuro podrá ser un importante concentrador de servicios.

En referencia a nodos concentradores de actividades relacionadas con servicios y comercios, se distingue dicho espacio urbano, y las actividades localizadas en un radio aproximado a una cuadra alrededor del citado equipamiento, así como el polígono que conforma la unidad deportiva, localizada sobre la misma avenida Hidalgo esquina con 20 de noviembre en la parte oriente de la población, cercana a la carretera federal 200.

Con respecto al tipo de propiedad se compone de terrenos de propiedad federal, estatal, municipal, ejidal y privada; la propiedad ejidal es la predominante, en los poblados de Monteón, Chula Vista, Villa Morelos y Úrsulo Galván, la propiedad privada se entremezcla

con áreas ejidales, el gobierno federal sólo presenta los derechos de paso de las líneas eléctricas, telefónicas, de la carretera N° 200 y de los cauces de los arroyos y el Río Colomito y Río Monteón.

Al interior de los poblados tanto de Monteón, así como de Chula Vista, Villa Morelos y Úrsulo Galván se presenta diversas problemáticas derivadas de la urbanización y edificación existente; se puede observar cierto grado de contaminación visual, así como a la falta de homogeneidad en las construcciones, líneas de infraestructura visibles, telefónicas y eléctricas, son también fuente de contaminación visual; otra problemática tiene que ver con los usos del suelo, se han diversificado hacia el comercio y los servicios en diferentes ramas, generando incompatibilidad de usos.

Esta singular situación está generando cambios importantes en los usos genéricos del suelo: inicialmente las construcciones se utilizan para casa habitación, posteriormente ante el crecimiento de las zonas comerciales, los moradores optan por habitar en la parte superior de la casa, subdividirla y en último caso rentarla a establecimientos comerciales y de servicios, en detrimento de la fisonomía.

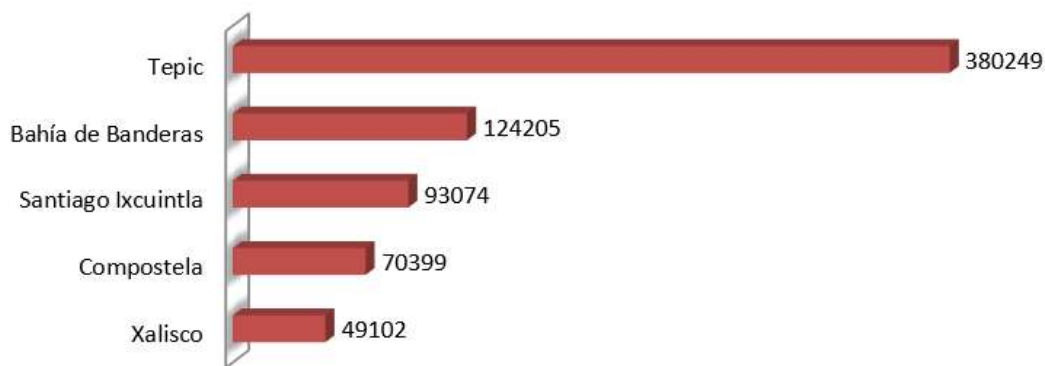
Con lo que respecta al equipamiento urbano, el poblado de Úrsulo Galván cuenta con tres escuelas, una iglesia y la plaza principal para el esparcimiento y recreación de los habitantes. Mientras que en el poblado Monteón se localizan tres escuelas, una iglesia, una plaza principal, dos áreas de esparcimiento y recreación deportivo y finalmente una oficina de gobierno ubicada en el centro del poblado.

232

Para el análisis demográfico se toma como referencia las localidades del Monteón y Úrsulo Galván.

En el ámbito regional, la Costa Sur está integrada por los municipios de San Blas, Compostela y Bahía de Banderas; en la gráfica a continuación se muestra cómo el crecimiento de Compostela ha sido progresivo (salvo en el año de 1980, en el que se observa una ligera disminución de la población) y se ha mantenido hasta el año 2010.

El municipio de Compostela ocupa el lugar número 4 en cantidad de población a nivel estatal, con un total de 70,399 habitantes, ocupando los primeros lugares la capital Tepic con 380,249 habitantes, seguida del municipio de Bahía de Banderas con 124,205 habitantes y en tercer lugar el municipio de Santiago Ixcuintla con 93,074 habitantes.



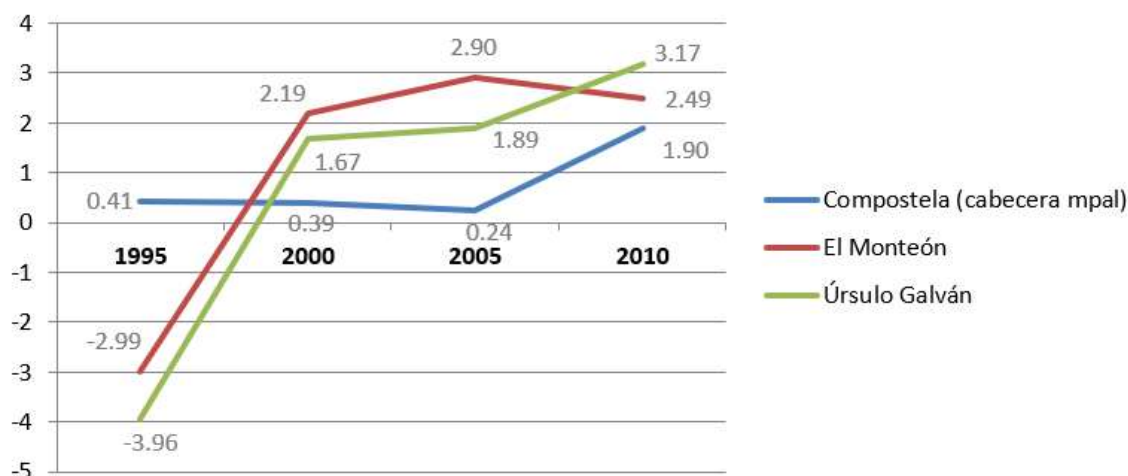
Con lo que respecta a las poblaciones dentro del sistema ambiental, la localidad de El Monteón presenta la mayor cantidad de población con un total de 1807 habitantes (Censo 2010) mientras que Úrsulo Galván se eleva a tan solo 629 habitantes en el mismo año de referencia.

En ambas localidades se observa un fenómeno de disminución de la población en el periodo de 1990-1995, el cual se interrumpe a partir del año 2000 donde retoma su crecimiento.

*TABLA IV.12. Evolución demográfica del área de estudio y la cabecera municipal*

|                                    | 1990  | 1995  | T.C.  | 2000   | T.C. | 2005   | T.C. | 2010   | T.C. |
|------------------------------------|-------|-------|-------|--------|------|--------|------|--------|------|
| <b>Compostela (Cabecera Mpal.)</b> | 15175 | 15489 | 0.41  | 15,797 | 0.39 | 15,991 | 0.24 | 17,573 | 1.90 |
| <b>El Monteón</b>                  | 1447  | 1,243 | -2.99 | 1,385  | 2.19 | 1,598  | 2.90 | 1,807  | 2.49 |
| <b>Úrsulo Galván</b>               | 552   | 451   | -3.96 | 490    | 1.67 | 538    | 1.89 | 629    | 3.17 |

Como se observa en la tabla anterior las tasas de crecimiento que corresponden al primer quinquenio de referencia (1990-1995) son negativas en ambas localidades del área de estudio. En el caso de El Monteón la tasa 1990-1995 corresponde a una disminución de 3 personas de cada 100 habitantes, más tarde en los 3 quinquenios siguientes retoma tasas de crecimiento de 2.19, aumenta en 2005 a 2.90 y se vuelve a reducir en 2010 a 2.49. Por su parte Úrsulo Galván, después de su tasa negativa de -3.96, retoma tasas de crecimiento progresivas y en el último quinquenio eleva su tasa hasta 3.17.



De acuerdo al censo del año 2010 se contaba con un total de 2436 personas, repartidas en 1807 en El Monteón y 629 en Úrsulo Galván. En cuanto a distribución por sexo se cuenta con 1266 hombres (925 en El Monteón y 341 en Úrsulo Galván) y 1170 mujeres (882 en El Monteón y 288 en Úrsulo Galván).

A partir del análisis de pirámide de edades, se observó que el rango de edad que predomina en ambas localidades del área de estudio es adultos de 30 a 49 años; de los cuales, la localidad de El Monteón presenta un total más alto que llega a 474 habitantes de 30 a 49 años de los cuales 248 son hombres y 226 son mujeres y en conjunto representan el 26.3% de la población de la localidad.

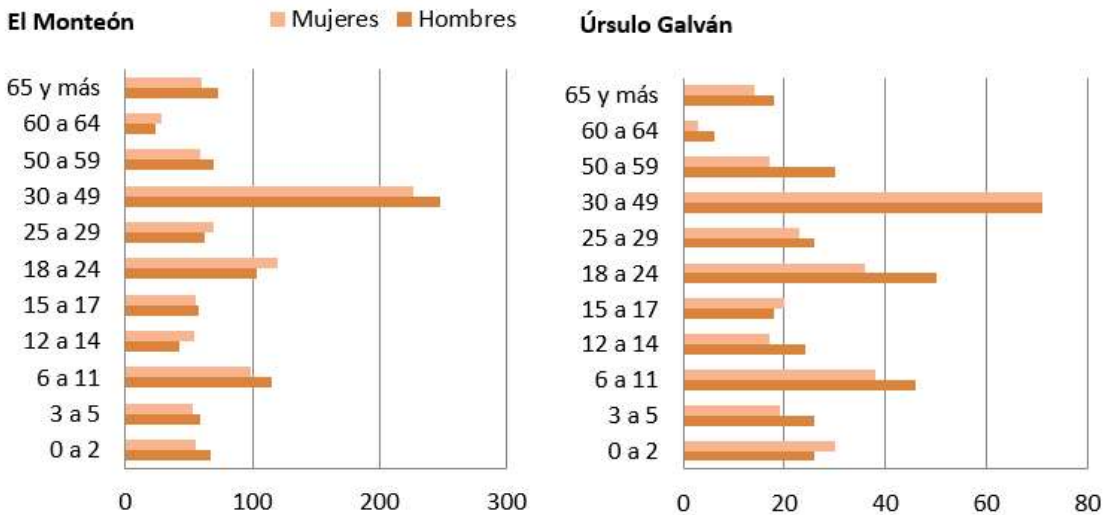
Por su parte Úrsulo Galván cuenta con un total de 142 adultos de 30 a 49 años, los cuales se reparten equitativamente (71 hombres y 71 mujeres) y representan el 22.6% de la población total de la localidad.



Tabla IV.13. Desplegado de población por rango de edad

| Rango de edad      | El Monteón |         |         | Úrsulo Galván |         |         |
|--------------------|------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|                    | Total      | Hombres | Mujeres | Total         | Hombres | Mujeres |
| 0 a 2              | 123        | 67      | 56      | 56            | 26      | 30      |
| 3 a 5              | 112        | 59      | 53      | 45            | 26      | 19      |
| 6 a 11             | 214        | 115     | 99      | 84            | 46      | 38      |
| 12 a 14            | 96         | 42      | 54      | 41            | 24      | 17      |
| 15 a 17            | 113        | 58      | 55      | 38            | 18      | 20      |
| 18 a 24            | 223        | 103     | 120     | 86            | 50      | 36      |
| 25 a 29            | 133        | 63      | 70      | 49            | 26      | 23      |
| 30 a 49            | 474        | 248     | 226     | 142           | 71      | 71      |
| 50 a 59            | 129        | 70      | 59      | 47            | 30      | 17      |
| 60 a 64            | 53         | 24      | 29      | 9             | 6       | 3       |
| 65 y más           | 133        | 73      | 60      | 32            | 18      | 14      |
| Total de población | 1803       | 922     | 881     | 629           | 341     | 288     |

Distribución de población por edades en El Monteón y Úrsulo Galván



### Aspectos económicos

El Municipio de Compostela cuenta con una población económicamente activa (PEA) de 28,846 habitantes; de los cuales 20,154 son hombres y 8,692 son mujeres. Dentro de su población económicamente activa mantiene una población ocupada de 27,986 habitantes que representa el 97% de la PEA, mientras que 860 personas se encuentran en situación de desempleo.

En términos globales en los poblados del Monteón y Úrsulo Galván, el 47.66% de la totalidad de la población de doce años o más son económicamente activos, lo que equivale a una población de 857 personas; de entre las cuales casi la totalidad se encuentran empleados actualmente y conforman las 804 personas de la población ocupada.

*Tabla IV.14 Distribución de la población por situación económica*

| Localidad            | Población 12 años o más | PEA        | %            | P-O        | %            | P-D       | %           | PEI        | %            |
|----------------------|-------------------------|------------|--------------|------------|--------------|-----------|-------------|------------|--------------|
| <b>El Monteón</b>    | 1354                    | 639        | 47.19        | 601        | 44.39        | 38        | 80.52       | 704        | 51.99        |
| <b>Úrsulo Galván</b> | 444                     | 218        | 49.10        | 203        | 45.72        | 15        | 30.55       | 222        | 50.00        |
| <b>Total</b>         | <b>1798</b>             | <b>857</b> | <b>47.66</b> | <b>804</b> | <b>44.72</b> | <b>53</b> | <b>2.95</b> | <b>926</b> | <b>51.50</b> |

En El Monteón la actividad predominante en la población es la agricultura, seguida de la industria de la construcción y por último la pesca. En el caso de Úrsulo Galván, su principal actividad económica es la construcción, seguida de la agricultura y como tercera actividad a la cual se dedica la población son los parques con instalaciones recreativas y la operación de casas de juegos electrónicos.

En lo que concierne al servicio de agua potable, el Censo 2010 revela que la población de El Monteón no cuenta con red pública de agua potable, sin embargo 422 de las 500 viviendas particulares existentes cuentan con el servicio, esto representa el 84.4%, Por su parte Úrsulo Galván si cuenta con una red de agua potable disponible con cobro. Presenta buena cobertura, la cual alcanza el 98.7% de la totalidad de viviendas habitadas, existiendo sólo 2 viviendas que no cuentan con el servicio.

236

*Tabla IV.15 Disponibilidad de infraestructura en viviendas particulares habitadas*

| Indicadores                                      | El Monteón |             | Úrsulo Galván |             |
|--------------------------------------------------|------------|-------------|---------------|-------------|
|                                                  | Viviendas  | %           | Viviendas     | %           |
| <b>Total de Viviendas habitadas</b>              | 500        | 100         | 153           | 100         |
| <b>Con servicio de luz eléctrica</b>             | 492        | 98.4        | 148           | 96.7        |
| <b>Con servicio de agua potable</b>              | 422        | 84.4        | 151           | 98.7        |
| <b>Con servicio de drenaje</b>                   | 487        | 97.4        | 139           | 90.8        |
| <b>Con los tres servicios básicos anteriores</b> | <b>418</b> | <b>83.6</b> | <b>135</b>    | <b>88.2</b> |

En cuanto al servicio de drenaje, la cobertura es cercana al total de viviendas, con un 97.4% en El Monteón y un 90.8% en Úrsulo Galván. En el caso de El Monteón existe una red de drenaje que desaloja las aguas negras a un cuerpo de agua.

El servicio de luz eléctrica en ambas localidades está por encima del 97% del total de viviendas habitadas, existiendo un total de 13 viviendas en el área de estudio que no cuentan con electricidad en el ámbito de su vivienda.

En términos generales, las localidades del área de estudio, ambas de ámbito rural, presentan un nivel de marginación Bajo, en el caso de Monteón y Medio en el caso de Úrsulo Galván. A nivel localidad, el porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa en El Monteón asciende al 13.72% siendo el mayor en el área de estudio, ya que en Úrsulo Galván es de 12.87%. Lo anterior indica que en el área de estudio viven 329 personas de 15 años o más sin primaria completa.

El porcentaje más alto de población analfabeta lo tiene Úrsulo Galván con el 6.04 por ciento de su población; aunque en términos cuantitativos en la localidad de El Monteón vive mayor cantidad de habitantes analfabetas, el número asciende a 70, mientras que en Úrsulo Galván sólo son 38.

*Tabla IV.16 Indicadores socioeconómicos y grado de marginación en el área de estudio 2010*

| Indicadores                                                                   | El Monteón | Úrsulo Galván |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| <b>Población Total</b>                                                        | 1807       | 629           |
| <b>Viviendas particulares habitadas</b>                                       | 500        | 153           |
| <b>% población analfabeta de 15 años o más</b>                                | 3.9        | 6.04          |
| <b>% población sin primaria completa de 15 años o más</b>                     | 13.72      | 12.87         |
| <b>% Viviendas particulares habitadas sin excusado</b>                        | 3.2        | 9.2           |
| <b>% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica</b>               | 1.6        | 3.3           |
| <b>% Viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada</b> | 15.6       | 1.3           |
| <b>Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas</b>   | 1.07       | 1.34          |
| <b>% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra</b>                  | 2.8        | 10.5          |
| <b>% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador</b>     | 10.8       | 12.4          |
| <b>Grado de marginación</b>                                                   | Bajo       | Medio         |

237

En lo que respecta a las carencias en la vivienda, el porcentaje más alto en servicios de infraestructura se encuentra en las carencias del servicio de agua potable. En El Monteón el 15.6 por ciento de las viviendas no cuentan con este servicio.

En cuanto al resto de las carencias, destaca la localidad de Úrsulo Galván con el porcentaje más alto de vivienda con piso de tierra, (10.5 por ciento) además el 12.4 por ciento de las

viviendas no cuentan con refrigerador. Aún con esto, el nivel de marginación de esta localidad se mantiene en Medio.

#### **IV. 3.1.4 Paisaje**

El paisaje como sistema de conceptos Para Humboldt la unidad y armonía de la naturaleza se manifestaban precisamente en el paisaje natural, que es más que el conjunto de las características físicas de una porción de la superficie terrestre que el observador percibe sensorialmente como un todo. Al mismo tiempo consideró al paisaje como la totalidad de los aspectos de una región y que, por eso mismo, presenta una cierta individualidad (Higueras Arnal, 2003).

A partir de esa definición original de carácter eminentemente geográfico, se fue desarrollando una multitud de interpretaciones del concepto de paisaje, elaboradas por diversas disciplinas como la Biología, la Arquitectura, la Sociología y la Historia. Además, el paisaje no consiste solo en la configuración material, en la fisionomía del territorio. Surge de la relación sensible, de la percepción sensorial (principalmente, aunque no solo, visual) del territorio observado y vivido por el ser humano (González Bernáldez, 1981).

El paisaje es la síntesis que articula las relaciones geoecológicas, los patrones espaciales, las calidades visuales y estéticas, los mecanismos sociales y las tradiciones culturales (Antrop, 2005). A esa concepción de paisaje, considerada desde una visión geoecológica, se le ha designado el término de sistema geoecológico paisajístico, proponiéndose un modelo para llevar a cabo lo que se define como evaluación geoecológica (Romanova, Alekseiev y Vasilieva, 2010).

Método para la elaboración del mapa de unidades de paisaje La identificación de las unidades de paisaje del territorio municipal se construyó con base a criterios ambientales, como geomorfológicos, geológicos, de uso de suelo y edafología.

Las unidades de paisaje presentes en el Sistema Ambiental corresponden a:

1. Sierra Alta Compleja
2. Llanura Aluvial Estrecha
3. Lomerío de Roca Basáltica
4. Llanura Mareal.

#### ***Sierra Alta Compleja***

Esta unidad de paisaje se caracteriza discontinuidades que contrastan con la homogeneidad litológica y paisajística del entorno. Estas unidades diferencian los rasgos orográficos a mayor detalle, distinguiendo lomeríos, cañadas, cañones y valles, con algunas asociaciones morfológicas. El tipo de suelo dominante corresponde al Leptosol: incluyen a los antiguos litosoles y otros suelos con menos de cinco centímetros de espesor o con más de 80 % de su

volumen ocupado por piedras o gravas. En una distribución general, se encuentran en zonas montañosas con más de 40 % de pendiente (INEGI, 2011), siendo el caso de las Sierras de Vallejo. Los tipos de vegetación principales que se desarrollan en estos suelos son bosque de encino, selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, principalmente, esto con base en la cobertura de uso del suelo y vegetación del INEGI. Este suelo presenta asociaciones con otros de tipo cambisol, regosol, phaeozem, luvisol, principalmente, con un calificador predominante del tipo éutrico el cual refiere a sueros saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución y, conjuntamente con la profundidad, carbono orgánico, textura y pH, el estado éutrico, se considera un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. En lo que refiere a la textura, se advierten de clase gruesa y media, en donde la primera refiere a suelos arenosos con más del 65 % de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para plantas, en tanto que la segunda se refiere a suelos comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

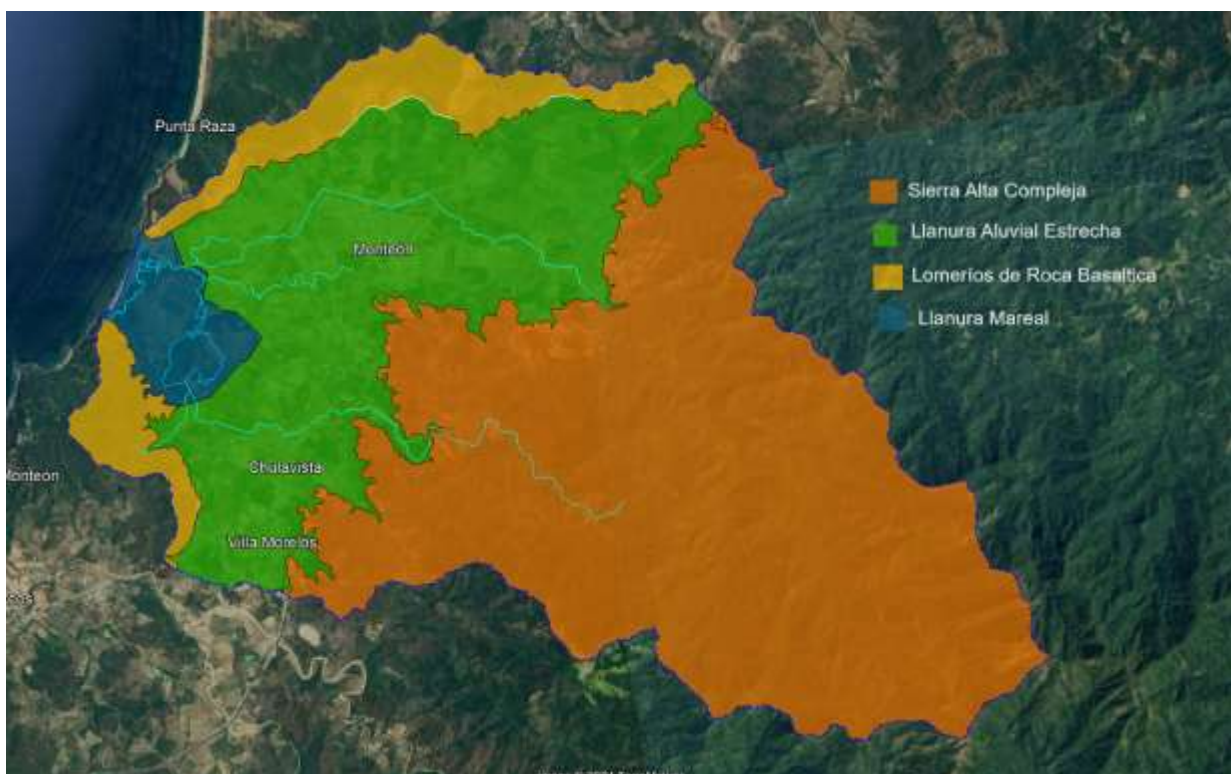


*FIGURA IV.49 Unidades de paisaje del sistema ambiental*

### ***Lomeríos de rocas básicas.***

Corresponde a estructuras lomeríos alineados al mar, entre Guayabitos y San Francisco. Presentan un Feozem háplico asociado con Regosol éutrico, con pendiente fuerte, profundidad del suelo moderada (50-75 cm), textura media, pedregosidad y erodabilidad elevada, buen drenaje y sin presencia de sales.



### ***Llanura aluvial deltaica.***

Corresponde a una secuencia de llanuras que han formado los diferentes ríos y arroyos, las cuales en algunos casos llegan a ser muy amplias como en el caso de Zacualpan, y en otros, muy pequeñas como en Lima de Abajo y La Peñita. La unidad de suelo dominante se identificó un Feozem háplico asociado a Cambisol éutrico, con pendiente suave (1-7%), profundidad elevada (>75 cm), textura media, pedregosidad ligera, buen drenaje, sin salinidad y ligera erodabilidad.

En esta zona predominan las actividades agrícolas donde se cultiva piña, tabaco, maíz.



### ***Llanura de inundación mareal ordinaria.***

Solonchack gleico, con pendiente suave (1-7%), profundidad elevada (>75 cm), textura fina, nula pedregosidad, drenaje deficiente, elevada salinidad y ligera erodabilidad.



### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

El Diagnóstico Ambiental (DA) aquí presentado, es un complemento de esa caracterización del medio biótico y abiótico dentro del Sistema Ambiental, delimitado para el estudio y evaluación de impactos derivados de la ejecución del Proyecto; a través del cual, además, se ha de identificar con mayor precisión la problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto.

El objetivo que pretende el DA es plasmar tanto de forma descriptiva como en imágenes y planos georreferenciados el grado de calidad estimado que guardan actualmente los componentes ambientales con los que interactuará el Proyecto, de acuerdo a los criterios profesionales del equipo de especialistas involucrados en el estudio de la zona. Esta información posteriormente permitirá generar un modelo predictivo del escenario futuro, una



vez que se apliquen las medidas de prevención y mitigación propuestas a los impactos ambientales identificados

La valoración de los componentes ambientales Atmósfera, Suelos, Hidrología, Vegetación, Fauna, Paisaje y Población-Socioeconomía, comenzó con una ponderación global de cada uno respecto a su influencia dentro de la dinámica local, de forma que a cada componente se le asignó su propio peso con base a la metodología de Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés –AnalyticHierarchyProcess).

El AHP, es una metodología de análisis multicriterio desarrollada a fines de la década del 70 por Thomas L. Saaty. De forma sintetizada, la metodología que ha sido empleada para la ponderación de los componentes ambientales respecto a su relevancia en el Sistema Ambiental, es explicada en los siguientes pasos (Saaty, 1994; Saaty& Vargas, 1994; Bhushan&Rai, 2004).

El Proceso de jerarquía Analítica (PJA) (a veces también traducido como Proceso analítico jerárquico) es una técnica estructurada para tratar con decisiones complejas. El método puede utilizarse para sopesar criterios cualitativos y cuantitativos entre sí. En vez de prescribir la decisión «correcta», el PJA ayuda a los tomadores de decisiones a encontrar la solución que mejor se ajusta a sus necesidades y a su comprensión del problema.

Se plantea la meta global, que para este caso es la jerarquización de los componentes ambientales en el SA según su importancia, y se especifican los criterios empleados para comparar y evaluar los componentes. Los criterios que han sido considerados en este estudio son los siguientes:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno
- Complejidad: compuesto de elementos diversos
- Representatividad: carácter simbólico, incluye el carácter endémico
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno
- Estabilidad: permanencia en el entorno, firmeza
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica
- Interés histórico-cultural: por su peculiaridad histórico y cultural.

Se establece la importancia relativa de cada criterio, mediante la comparación por pares de cada criterio; para ello el mismo Saaty desarrolló una escala fundamental para las comparaciones por pares, con valores comprendidos entre el 1 y el 9, asociados a una importancia comparativa.

Escalas de comparación de Saaty

| Valor | Significado                      | Descripción                                                                                                          |
|-------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9     | Absolutamente más importante que | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo |

|     |                                            |                                                                                                                       |
|-----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7   | Mucho más importante o preferido que       | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo          |
| 5   | Más importante o preferido que             | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo                |
| 3   | Ligeramente más importante o preferido que | Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo              |
| 1   | Igual o indiferente a                      | Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.                                                       |
| 1/3 | Ligeramente menos importante que           | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo. |
| 1/5 | Menos importante o preferido que           | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo              |
| 1/7 | Mucho menos importante o preferido que     | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo        |
| 1/9 | Absolutamente menos importante que         | Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o machismo menos importante.               |

En la escala también se consideran importancias intermedias, para los cuales se pueden asignar los valores 2, 4, 6 u 8, o sus valores recíprocos (1/2, 1/4, 1/6, 1/8).

3. Las comparaciones por pares de los diversos criterios generados en el paso 2 se organizan en una matriz cuadrada, denominada comúnmente como matriz de comparación por pares.

|    | C1 | C2 | C3 |
|----|----|----|----|
| C1 | 1  |    |    |
| C2 |    | 1  |    |
| C3 |    |    | 1  |

4.- Se calculan los pesos de los criterios. Para ello se realizan las siguientes operaciones:

i) suma de valores en cada columna de la matriz comparaciones pareadas, ii) división de cada elemento de la matriz entre el total de su columna. Este resultado es referido como la “matriz normalizada de comparaciones pareadas, y iii) cálculo del promedio de los elementos de cada renglón de la matriz normalizada. Esto es, dividir la suma de las calificaciones normalizadas de cada renglón entre el número de criterios. Estos promedios proveen una estimación de los pesos relativos del criterio comparado. Usando este método, los pesos son interpretados como el promedio de todas las maneras posibles de comparar el criterio.

5.- Estimación de la consistencia. En este paso se analiza si las comparaciones son consistentes. Para ello se debe determinar el vector de la suma ponderada, multiplicando el peso del primer atributo por la primera columna de la matriz de comparaciones pareadas, el peso del segundo atributo por la segunda columna y el peso del tercer atributo por la tercera columna de la matriz original. Finalmente, se suman estos valores sobre los renglones. Posteriormente se determina el vector de consistencia, para el cual se divide el vector de la suma de pesos entre los pesos de los criterios determinados previamente. Finalmente, se debe calcular el índice de consistencia (IC). Para calcular IC debe obtenerse primero el valor de Lambda ( $\lambda$ ) que es el promedio del vector de consistencia. El cálculo de este índice se basa en la observación de que  $\lambda$  es siempre mayor o igual al número de criterios bajo consideración (n) para matrices positivas y recíprocas, y  $\lambda = n$  si la matriz de comparaciones pareadas es consistente. Consecuentemente,  $\lambda - n$  puede considerarse una medida del grado de inconsistencia. Esta medida puede ser normalizada como sigue:

$$IC = \lambda - n / n - 1$$

donde IC es el índice de consistencia. Este índice provee una medida de la consistencia. Ahora se debe calcular la proporción de consistencia PC, mediante la siguiente ecuación:

$$PC = IC / CA$$

Donde IA es el índice de azar, esto es el índice de consistencia de una matriz de comparaciones pareadas generada aleatoriamente. Saaty también ha determinado una relación de índices en función del número de elementos que son comparados. Un valor de  $PC < 0.10$  indica un nivel razonable de consistencia en las comparaciones pareadas;  $PC > 0.10$ , indica inconsistencia en los juicios.

Una de las principales ventajas de usar este método de comparaciones pareadas es que sólo se consideran dos criterios a la vez. No obstante, si se comparan muchos criterios, el método se hace muy largo. A fin de facilitar el procesamiento de la información, se ha realizado el análisis en un software de uso libre denominado “PriEsT – A PriorityEstimationTool” (Siraj, 2013), basado completamente en el Proceso Analítico Jerárquico.

La ponderación de los componentes ambientales es la que se presenta en la Tabla:

| Numero | Componente | Peso ponderado. |
|--------|------------|-----------------|
| 1      | Vegetación | 30.6            |
| 2      | Hidrología | 19.4            |
| 3      | Fauna      | 17.3            |
| 4      | Suelo      | 14              |
| 5      | Atmosfera  | 10.2            |
| 6      | Paisaje    | 4.5             |
| 7      | Población  | 4               |

Los componentes de Vegetación e Hidrología son los que representan mayor importancia en el ambiente en consideración de su extensión, complejidad, representatividad, diversidad, estabilidad, fragilidad, interés ecológico e interés histórico-cultural (criterios considerados para la ponderación). Le siguen Fauna, Suelo, Atmosfera, Paisaje y Población-Socioeconomía en la jerarquización de los componentes. Esta información será de utilidad para la siguiente etapa en el proceso de elaboración del Diagnóstico Ambiental.

### **Diagnostico ambiental del Sistema Ambiental.**

La mayor parte del Sistema Ambiental se localiza dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo - Río Ameca, los ecosistemas que alberga la Sierra de Vallejo-Río Ameca provee de servicios ecosistémicos como captación de agua de lluvia e infiltración, protección ante la evaporación de reservas de agua, regulación de la humedad, provisión de alimentos de fuentes resistentes a sequías, regulación de los flujos hídricos, barreras naturales ante corrientes de agua y vientos, entre otros.

En la zona se han registrado problemáticas que la amenazan, como ganadería extensiva, extracción ilegal de la biodiversidad, incendios forestales ocasionados por las actividades humanas, sobreexplotación de los recursos hídricos, cambios de uso de suelo, contaminación del agua por agroquímicos arrastrados por escorrentías en terrenos agrícolas, la introducción de especies exóticas e invasoras, entre otras.

La partes bajas del Sistema Ambiental corresponden a zonas agrícolas del Monteón, Chula Vista y Villa Morelos, además del sistema hidrológico la Laguna “El Colomito” o “La Pimientera” y el estero Canalan los cuales son dos cuerpos de agua superficiales se ubican en una planicie somera el cual muestra un canal natural que drena hacia el litoral, sitio donde los procesos costeros han dado lugar a la presencia de un sistema de esteros paralelo a la línea de costa con comunicación efímera con el mar. Esta planicie está bordeada al noreste y suroeste por cerros de altura máxima de 236 metros. Dado que la berma es más alta en la porción norte de esta playa, la aparente boca de comunicación podría comunicar con el mar únicamente durante eventos de tormenta, episodios donde gran parte del material playero es removido por el incremento de la energía incidente y la capacidad de almacenamiento de la laguna se encuentra en su nivel máximo. Bajo condiciones climáticas normales, la dinámica estacional de la playa, junto con el patrón de llenado lluvia-estiaje del sistema de esteros, modifica la morfología del estero norte llegando incluso a generar sub-esteros temporales.

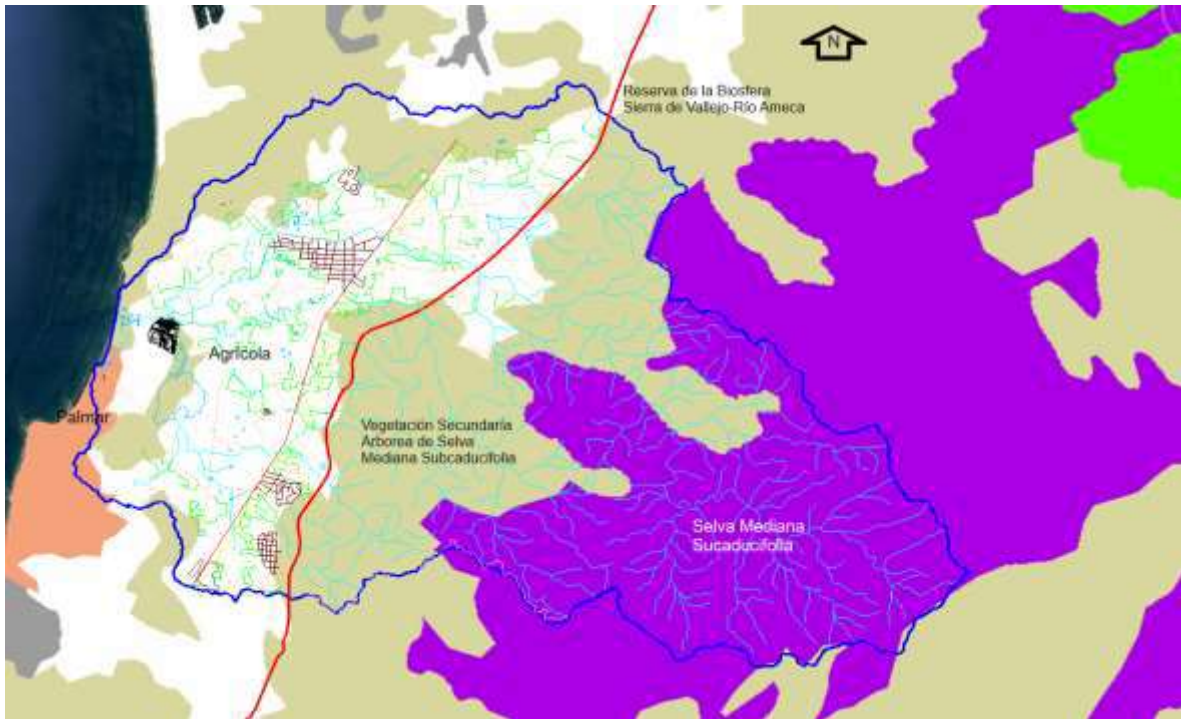


FIGURA IV.50 Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental donde se aprecia el límite del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo-Río Ameca.

La Selva Mediana Sucaducifolia y el palmar natural en las partes bajas ha estado sujeta a la agricultura de roza, tumba y quema y a la ganadería extensiva. Estas actividades la degradan fuertemente, por lo que puede ser uno de los ecosistemas tropicales más amenazados del mundo. En las áreas que originalmente estuvieron cubiertas por esta vegetación y que posteriormente son empleadas para la agricultura, el cultivo más frecuente es el maíz, pero en Nayarit estas superficies transformadas se siembran también grandes extensiones de cultivos permanentes como el plátano, tabaco y mango.

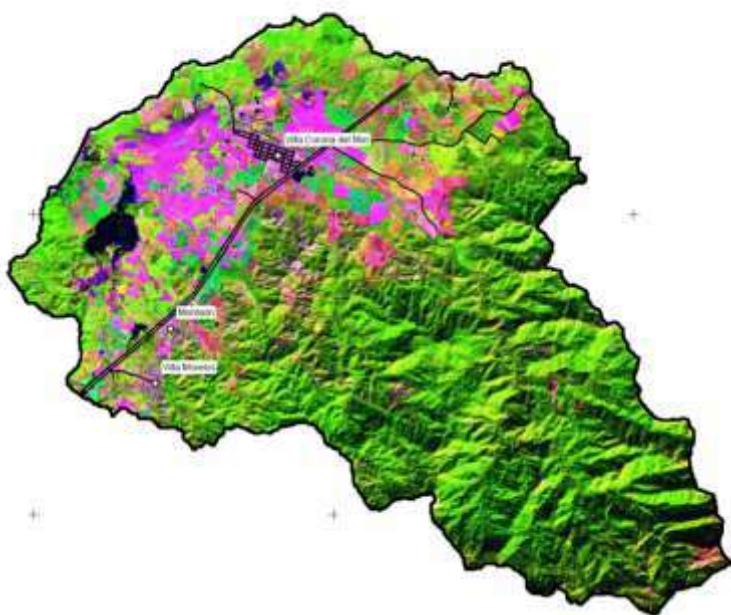


*FIGURA IV.51 Imagen spot del año 2010 del sistema ambiental.*

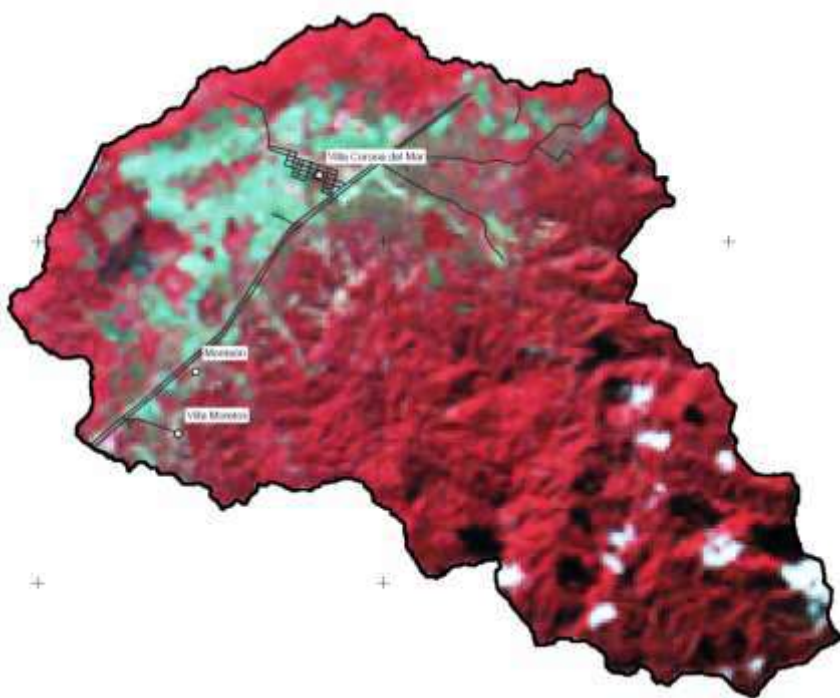


*FIGURA IV.52 Imagen landsat del año 1972, visualización en infrarojo RGB 3,2, 1.*



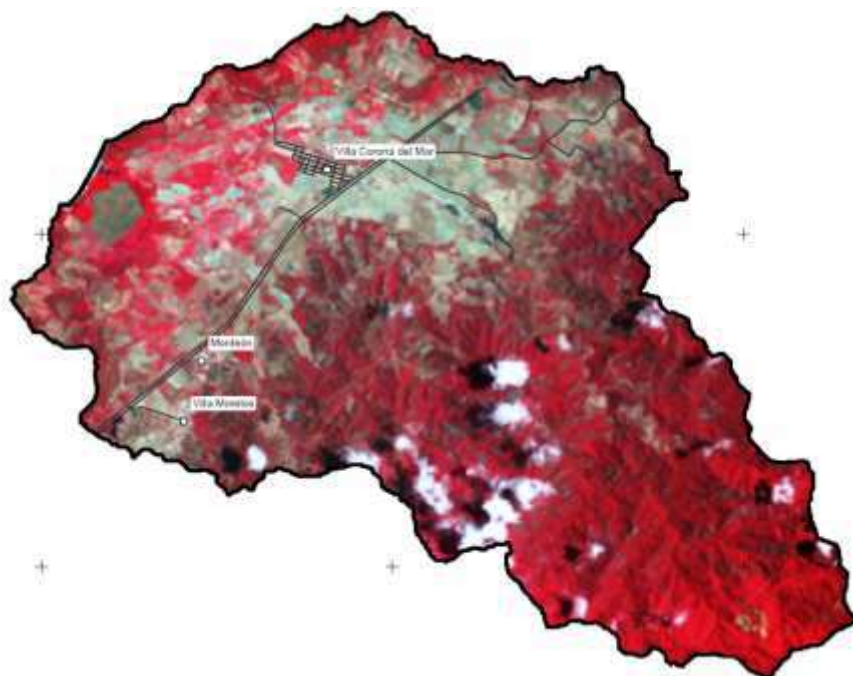


*FIGURA IV.53 Imagen landsat del año 1985, visualización en infrarojo RGB 4,3, 2.*

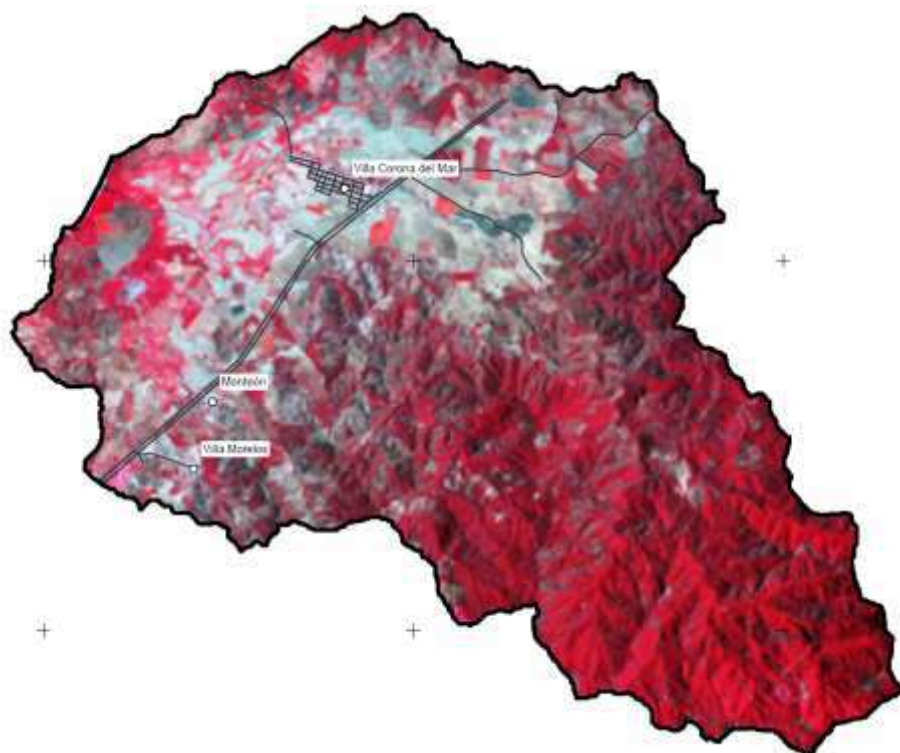


*FIGURA IV.54. Imagen landsat del año 1992, visualización en infrarojo RGB 4,3, 2.*



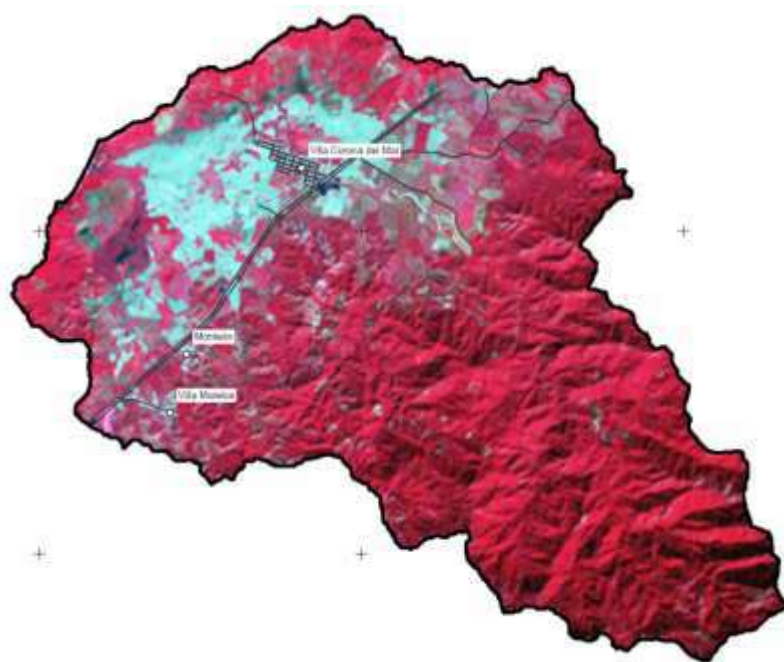


FIGURA IV.55. Imagen landsat del año 1999, visualización en infrarojo RGB 4,3, 2.

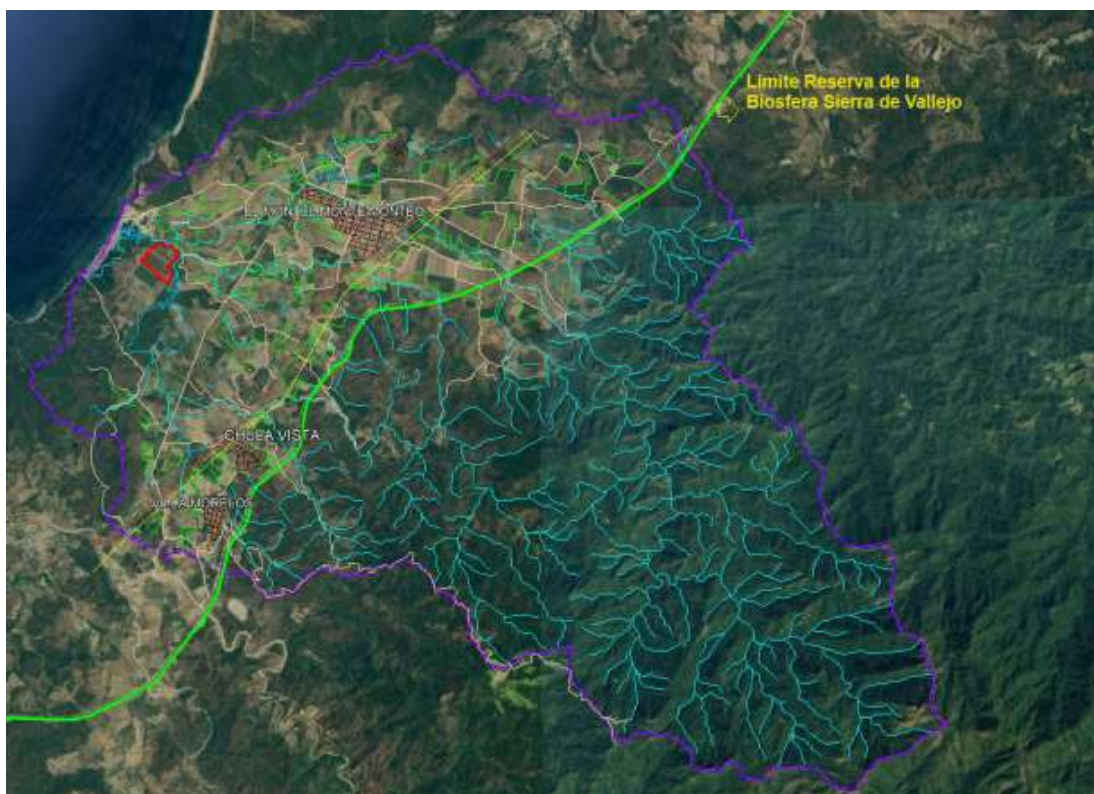


FIGURA IV.56. Imagen de satélite del 2023 con el sistema hidrográfico

Con lo que respecta al predio donde se pretende construir el campo de Golf, ha sido utilizado como un predio donde se desarrollaban actividades agrícolas, el cual presenta las siguientes características:

#### a) Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad

De acuerdo al análisis espacial, los sitios seleccionados con mayor frecuencia por el algoritmo, se clasificaron en sitios de prioridad: Extrema, alta y media. Para el caso del proyecto Mandarin Golf Club se ubica dentro de un sitio de prioridad media.



FIGURA IV.57 Ubicación del proyecto dentro del Sitio Prioritario Terrestre para la Conservación (SPT) de prioridad media

#### b) Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad

El proyecto Mandarin Golf Club se ubica fuera de algún sitio Prioritario Acuático Epicontinental para la Conservación de la Biodiversidad



FIGURA IV.58 Ubicación del proyecto respecto algún sitio Prioritario Acuático Epicontinental para la Conservación de la Biodiversidad.

### c) Sitios Prioritarios para la Restauración

Con el fin de guiar acciones de restauración ambiental en el país, la CONABIO coordinó un análisis para identificar los sitios prioritarios para la restauración (SPR) en la porción continental de México con base en los principios de planeación sistemática para la conservación. Los SPR representan áreas de alto valor biológico que requieren acciones de restauración para asegurar en el largo plazo la persistencia de la biodiversidad que albergan, así como las funciones ecológicas que los mantienen y los bienes y servicios ecosistémicos que proveen, además de contribuir a incrementar la conectividad ecológica y la recuperación de hábitats de las especies más vulnerables ante diversos factores del cambio global (Tobón et al. 2016, 2017).

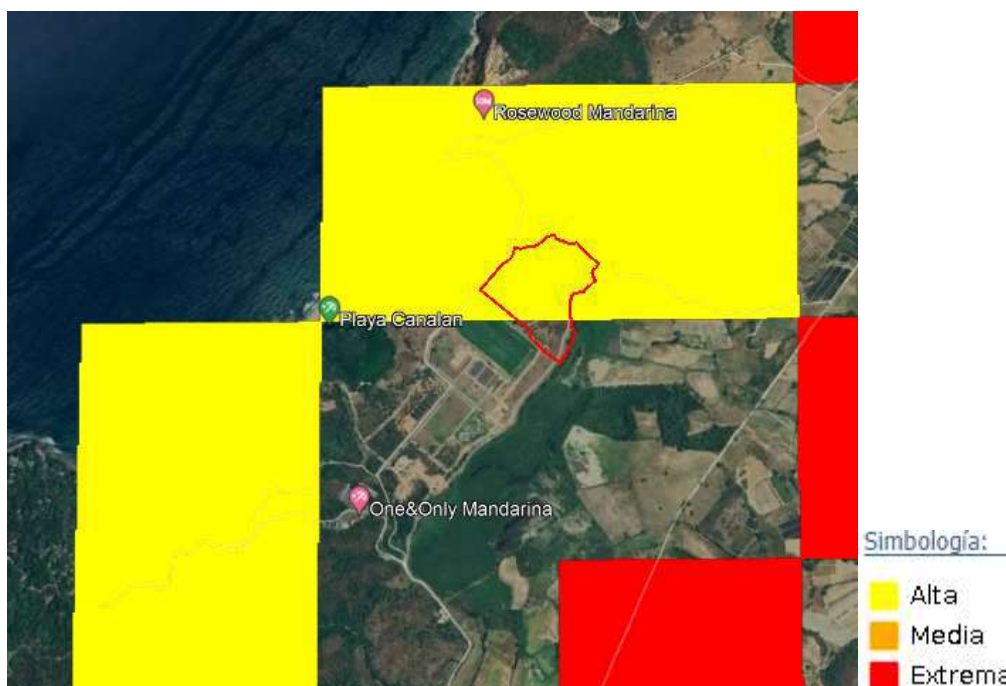


*FIGURA IV.59 Ubicación del proyecto dentro del sitio prioritario para la restauración de prioridad alta.*

#### **d) Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad**

Derivado de la necesidad de exponer un panorama nacional de las prioridades de conservación y restauración de la biodiversidad a una escala más fina y detallada, la CONABIO identificó los Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad (SAP) con el objetivo de promover acciones y estrategias de desarrollo territorial sustentable en el país (CONABIO, 2021d).

Los SAP se diseñaron considerando los Sitios Prioritarios Terrestres, los Acuáticos Epicontinentales y la representatividad ecorregional, entre otras variables, para identificar los espacios naturales en buen estado de conservación que cuentan con elevada diversidad biológica y que albergan especies de distribución restringida, endémicas o amenazadas, así como ecosistemas vulnerables y adyacentes a las ANP (CONABIO, 2021d).



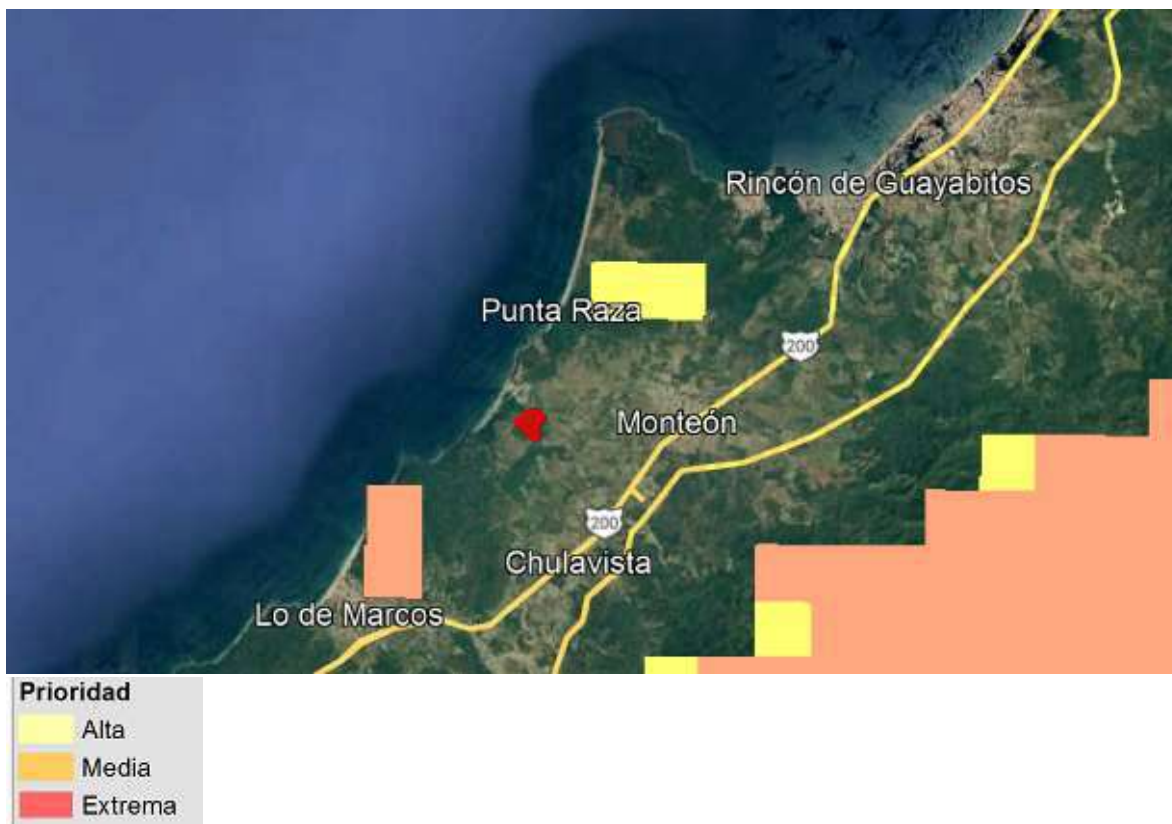


*FIGURA IV.60 Ubicación del proyecto con respecto a los sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad.*

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

En este capítulo se presenta la metodología para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que puede causar la construcción y operación del proyecto denominado Mandarina Golf Club, es importante resaltar que el terreno donde se pretende construir, ya se realizaron actividades de preparación del sitio como fueron el desmonte, despalde y nivelación, autorizados en materia de impacto ambiental el 01 de julio del 2013 mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG 04546 y 18 de abril del 2016 mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG/2504.

La presente manifestación de Impacto Ambiental comprende a partir del terreno nivelado de parte de los lotes H1-R1 y R18 en una superficie de 12.39 hectáreas dentro de los cuales existen dos montículos de restricción arqueológica los cuales permanecen intactos.

La identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales se realiza por las actividades de construcción, el cual se pretende tenga una duración de 12 meses de acuerdo al siguiente calendario.

|                                    | MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Actividad                          | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Instalaciones temporales           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Excavación en zona de lago         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Conformación y moldeo              |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Instalación del sistema de riego   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Desarrollo de greens               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Desarrollo de mesas de salida      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Desarrollo de trampas de arena     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Obra civil (muros y puentes)       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Moldeo fino y terminaciones        |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Siembra de hoyos                   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Crecimiento y maduración de pastos |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Jardinería exterior                |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

Con lo que respecta a la operación esta se refiere a las actividades de mantenimiento, y dicho mantenimiento requiere de labores similares a las prácticas agrícolas, puesto que el césped es un cultivo más, un campo de golf el objetivo está orientado al logro óptimo para el juego.

Dentro del mantenimiento se pueden diferenciar dos áreas según la parte del juego a tratar; una de ellas y la más exigente está enfocada a la superficie del césped, el resto del campo demanda menor atención.

### V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología empleada requiere una secuencia de pasos que en esencia conducen progresivamente de una revisión general a un análisis particular y detallado, a través de la fragmentación y reagrupamiento en conjuntos cada vez más reducidos de los elementos que interactúan e influyen en la estimación o previsión de los impactos, como lo son las obras/actividades del Proyecto, por etapa (operación y mantenimiento), y los factores representativos de cada uno de los componentes ambientales.

Así, el primer paso del procedimiento consiste en una estimación general de las alteraciones que ocasionará el desarrollo del Proyecto en su conjunto, dentro del Sistema Ambiental cuyas características físicas (bióticas, abióticas, perceptuales) y socioeconómicas se analizaron en el Capítulo IV de este documento.

Con el fin de llevar un análisis estructurado del medio, el ambiente fue dividido en dos Sistemas: Físico y Socioeconómico, y cinco Subsistemas: Inerte, Biótico, Perceptual, Sociocultural y Económico. A cada uno de estos Subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, es decir, los elementos o cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por las acciones impactantes del Proyecto.

| Sistema               | Subsistema          | Componente      |
|-----------------------|---------------------|-----------------|
| Medio Físico          | Medio Inerte        | Atmósfera       |
|                       |                     | Geomorfología   |
|                       |                     | Hidrología      |
|                       |                     | Suelo           |
|                       | Medio Biótico       | Flora           |
|                       |                     | Fauna           |
|                       | Medio Perceptual    | Paisaje         |
| Medio Socio-Económico | Medio Sociocultural | Infraestructura |
|                       | Medio Económico     | Economía        |
|                       |                     | Empleo          |

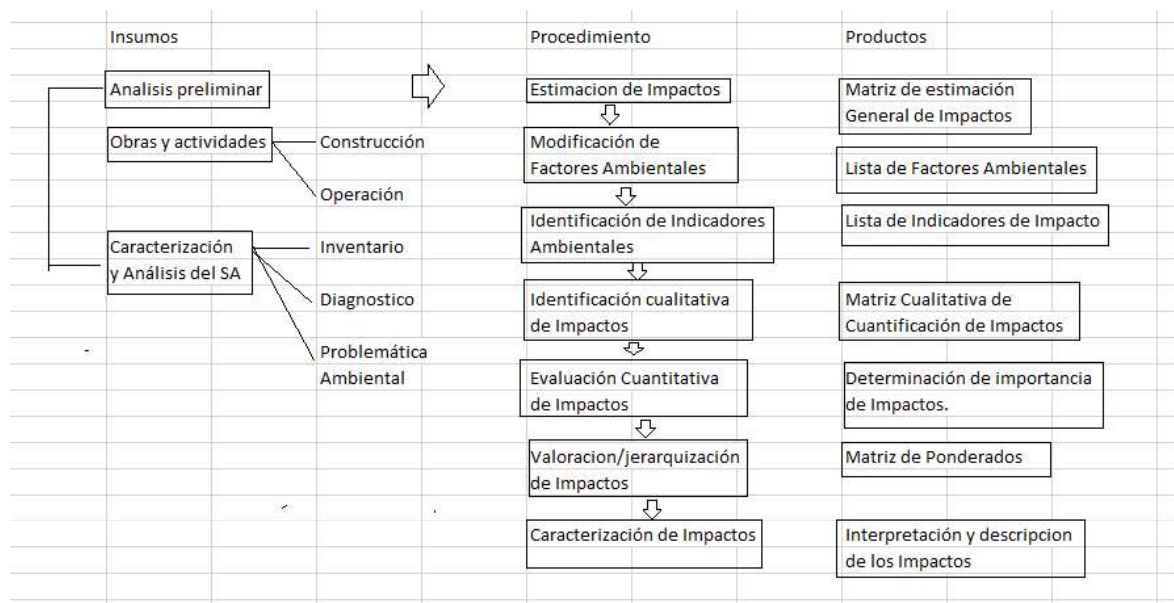
El siguiente paso del procedimiento consiste en el acotamiento del universo de análisis, es decir, la delimitación espacial del entorno, definiendo Factores ambientales para el análisis de cada Componente, así como Indicadores de impacto para cada Factor. A partir de ello, y analizando ahora las obras y actividades del Proyecto clasificadas por la etapa en que se desarrollarán (construcción y operación descritas en el capítulo II) se identifican de manera cualitativa los impactos ambientales.

Enseguida se determina la importancia de cada uno de los impactos identificados, utilizando matrices de causa–efecto para la etapa de construcción y operación del proyecto Mandarina Golf Club, mediante las cuales se efectúa una evaluación cuantitativa y más refinada de los impactos. Posteriormente, se realiza una valoración de los impactos ponderando su valor de importancia y considerando el peso relativo de los componentes afectados en el SA,



utilizando una matriz de ponderación de los impactos ambientales. Finalmente, se interpretan y se describen los principales impactos que generará el Proyecto.

*FIGURA V.1 Esquema general de la identificación de impactos ambientales del proyecto*



### *Estimación general de impactos*

Considerando la información aportada en los Capítulos II y IV de esta MIA-P como insumos, la estimación general de los impactos del Proyecto se hizo con base a los siguientes criterios:

#### *1.- Nomenclatura para el criterio “clase” de impactos ambientales*

|   | <b>Clase</b>     |
|---|------------------|
| + | Impacto positivo |
| - | Impacto negativo |

*2.- Intensidad de la alteración o perturbación ambiental.* - dependiendo del tipo de impacto representa el tamaño de éste o la cantidad de elementos afectados.

- Baja: afectación pequeña en tamaño o cantidad (1 punto). El impacto no supone un cambio perceptible en la integridad o calidad del elemento medioambiental
- Moderada: afectación moderada en tamaño o cantidad (2 punto). El impacto modifica parcialmente su uso, calidad o integridad
- Alta: afectación considerable en tamaño o cantidad (3 punto). Cuando el impacto modifica substancialmente su calidad e impide su funcionamiento en forma importante

3.- *Amplitud del impacto*. Representa el área de influencia potencial de los efectos de los impactos ambientales. Se puede representar como una unidad de medida territorial o de extensión en espacio.

- Puntual: cuando la localización del impacto sea precisa, poco extensa (una porción del área del proyecto) por ejemplo la apertura de un pozo profundo (1 punto)
- Local: cuando el impacto tenga una extensión que afecte el área del proyecto (área del predio/proyecto), (2 puntos)
- Media: cuando la afectación sea a nivel del área de influencia del proyecto (3 puntos)
- Regional: cuando el impacto presente afectaciones a nivel sistema ambiental (4 puntos)

#### 4.- *Importancia del impacto*

Mayor: cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento ambiental de gran resistencia y estimado por la mayoría de la población del área de influencia. 3

Medio: cuando hay una alteración parcial de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental con resistencia media y considerada por una parte limitada de la población del área. 2

Menor: cuando hay una alteración local de la naturaleza o del uso de un elemento ambiental con resistencia baja y que, repercute en un grupo muy pequeño de la población del área. 1

257

*TABLA V.1. Matriz de estimación general de impactos etapa de construcción*

| Componente ambiental | Nomenclatura | Intensidad | Amplitud | Importancia |
|----------------------|--------------|------------|----------|-------------|
| Atmósfera            | -            | 2          | 2        | 2           |
| Geomorfología        | +            | 2          | 2        | 2           |
| Hidrología           | -            | 3          | 4        | 3           |
| Suelo                | -            | 2          | 2        | 1           |
| Flora                | -            | 1          | 2        | 1           |
| Fauna                | -            | 1          | 3        | 2           |
| Paisaje              | +            | 3          | 2        | 2           |
| Infraestructura      | -            | 2          | 2        | 1           |
| Economía             | +            | 2          | 4        | 2           |
| Empleo               | +            | 2          | 3        | 2           |

*TABLA V.2. Matriz de estimación general de impactos etapa de operación*

| Componente ambiental | Nomenclatura | Intensidad | Amplitud | Importancia |
|----------------------|--------------|------------|----------|-------------|
| Atmósfera            | +            | 3          | 2        | 2           |
| Geomorfología        | +            | 3          | 2        | 3           |
| Hidrología           | -            | 3          | 3        | 2           |
| Suelo                | -            | 2          | 2        | 1           |

|                 |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|
| Flora           | + | 2 | 2 | 1 |
| Fauna           | + | 2 | 2 | 2 |
| Paisaje         | + | 3 | 2 | 2 |
| Infraestructura | + | 2 | 2 | 1 |
| Economía        | + | 2 | 3 | 2 |
| Empleo          | + | 2 | 3 | 2 |

De las tablas anteriores se puede concluir:

- Se estima que la mayor cantidad de impactos y de mayor importancia habrían acontecidos durante las etapas de preparación del sitio (desmonte, despalme, nivelación) ya ejecutados y autorizados en los estudios de impacto ambiental del proyecto Mandarin.
- El impacto sobre la hidrología es el impacto de mayor importancia, por el elevado consumo de agua y la contaminación al acuífero por el uso de agroquímicos.
- Durante la etapa de construcción el componente ambiental atmosfera se verá afectado por la utilización de maquinaria que desprende gases contaminantes y ruido y movimiento de tierras que genera polvos.
- Los componentes geomorfología, Suelo flora y Fauna, reciben impactos adversos de intensidad baja por la construcción del proyecto, el ruido, la presencia humana y el tránsito de maquinaria ahuyenta a la fauna local, pudiendo encontrarse en las inmediaciones del Proyecto solo a especies altamente adaptadas al disturbio. Los suelos, reciben también impactos de intensidad baja sobre su calidad, la operación y tránsito de vehículos produce de manera paulatina el incremento en el sellamiento del suelo en las áreas de rodamiento.
- Para la etapa de operación los impactos de mayor positivos de mayor importancia son sobre casi todos los componentes ambientales, ya el campo de golf es un espacio abierto con vegetación y agua mantenido en óptimas condiciones.
- Finalmente, los componentes economía y empleo son impactos positivos por la derrama económica que representa este proyecto al contratar personal de los poblados cercanos y la adquisición de insumos para la construcción, fertilización, etc.

258

#### *Identificación de Factores ambientales.*

A fin de volver más específica y puntual la estimación general de impactos, se deben identificar aspectos característicos y representativos de los componentes ambientales, denominados como Factores Ambientales, de manera que el análisis de las interacciones entre Proyecto y medio ambiente se haga a un nivel de mayor detalle. Para cada componente ambiental se identificaron y seleccionaron los principales Factores ambientales susceptibles de ser afectados a consecuencia de la construcción y operación del campo de golf.

Los Factores ambientales fueron identificados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Ser objetivos
- Ser representativos del entorno
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias
- Ser de fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica (ubicables) o de trabajos de campo
- Ser de fácil cuantificación (medibles), dentro de lo posible, ya que muchos de ellos pueden ser intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos
- Con capacidad para determinar el momento en el que se presenta

De los Factores ambientales identificados se seleccionaron aquellos que son afectados por las obras y actividades del Proyecto, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno
- Complejidad: compuesto de elementos diversos
- Rareza: no frecuente en el entorno
- Representatividad: carácter simbólico, incluye el carácter endémico
- Naturalidad: natural, no artificial
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno
- Estabilidad: permanencia en el entorno, firmeza
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- Fragilidad: endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor
- Continuidad: necesidad de conservación
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser remplazado
- Clímax: proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica
- Interés histórico-cultural: por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- Interés individual: por su peculiaridad a título individual
- Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado
- Significación: importancia para la zona del entorno

*TABLA V.3 Factores ambientales considerados para el análisis ambiental.*

| Componente Ambiental | Factor ambiental                                    |
|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Atmósfera            | Calidad del aire- Material particulado (PST, PM-10) |
|                      | Calidad del aire- Emisiones (NOx, SOx, COx)         |
|                      | Niveles sonoros                                     |
| Geomorfología        | Modelación del terreno                              |
| Hidrología           | Calidad del agua                                    |
|                      | Infiltración                                        |

|                 |                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------|
| Suelo           | Propiedades físicas                                |
|                 | Potencial de erosión                               |
|                 | Calidad de suelos                                  |
| Flora           | Distribución espacial y temporal de la vegetación  |
|                 | Cobertura vegetal                                  |
| Fauna           | Distribución espacial y temporal de la fauna       |
|                 | Hábitat para la fauna                              |
|                 | Especies de fauna protegidas o de interés especial |
| Paisaje         | Cualidades estéticas y continuidad paisajística    |
| Infraestructura | Servicios e infraestructura para el campo de golf  |
|                 | Residuos                                           |
| Economía        | Desarrollo económico                               |
|                 | Uso del territorio para actividades productivas    |
| Empleo          | Generación de empleos bien remunerados             |

### ***Identificación de Indicadores de Impacto Ambiental***

Una vez identificados los Factores del medio que se ven impactados por las obras y actividades del Proyecto Mandarina Golf Club, se procedió al reconocimiento de sus Indicadores Ambientales.

Por Indicador de Impacto Ambiental (Indicador), los elementos cuantificables que en su conjunto son el mecanismo que permite medir el impacto comparando el valor del indicador “con” y “sin” Proyecto; lo que arroja un valor numérico para cada uno de los impactos sobre los Factores ambientales, criterios de identificación para el proyecto son:

- Tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra o actividad
- Ser medibles en términos cuantitativos
- Ser cuantificables
- De fácil identificación

*TABLA V.4. Indicadores ambientales*

| <b>Componente Ambiental</b> | <b>Factor ambiental</b> | <b>Indicador Ambiental</b>                          |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| Atmosfera                   | Calidad del aire        | Número de unidades móviles (maquinaria y vehículos) |
|                             |                         | Tamaño de unidades móviles                          |
|                             |                         | Cantidad y/o intensidad de movimientos de tierras   |
|                             |                         | Turnos laborados                                    |
|                             | Niveles sonoros         | Cantidad y tipo de equipos utilizados               |
|                             |                         | Tipo de maniobra (manual, mecánica, etc.)           |
| Geomorfología               | Modelación del terreno  | Nivel del terreno conforme al arroyo                |
| Hidrología                  | Calidad del agua        | Contenidos de materia orgánica disuelta             |
|                             |                         | Nivel de agroquímicos y fertilizantes               |

|                 |                                                    |                                                                                   |
|-----------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                    | Arrastres de materiales                                                           |
|                 | Infiltración                                       | Área de captación                                                                 |
|                 |                                                    | Pendiente                                                                         |
|                 |                                                    | Permeabilidad                                                                     |
| Suelo           | Propiedades físicas                                | Cambio en la estructura del suelo                                                 |
|                 | Potencial de erosión                               | Superficies estables                                                              |
|                 | Calidad de suelos                                  | Contaminación                                                                     |
| Flora           | Distribución espacial y temporal de la vegetación  | Distribución de la vegetación en el espacio y el tiempo                           |
|                 | Cobertura vegetal                                  | Estructura de la vegetación                                                       |
| Fauna           | Distribución espacial y temporal de la fauna       | Localización potencial de fauna silvestre                                         |
|                 | Hábitat para la fauna                              | Integridad estimada de hábitat                                                    |
|                 |                                                    | Conectividad del hábitat (barreras físicas)                                       |
|                 | Especies de fauna protegidas o de interés especial | Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010                                  |
|                 |                                                    | Especies de baja movilidad                                                        |
| Paisaje         | Cualidades estéticas y continuidad paisajística    | Estimación cualitativa                                                            |
|                 |                                                    | Cuenca visual                                                                     |
| Infraestructura | Servicios e infraestructura para el campo de golf  | Desarrollo de infraestructura                                                     |
|                 | Residuos                                           | Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. |
| Economía        | Desarrollo económico                               | Derrama económica                                                                 |
|                 |                                                    | Recaudación                                                                       |
|                 | Uso del territorio para actividades productivas    | Cambio en el tipo de producción agrícola                                          |
|                 |                                                    | Cambio en el uso habitacional                                                     |
| Empleo          | Generación de empleos                              | Número de empleos directos generados                                              |
|                 |                                                    | Número de empleos indirectos generados                                            |

## Elementos impactantes del Proyecto para las etapas de construcción y operación.

### Construcción

1. Excavación en zona de lago
2. Conformación y moldeo
3. Instalación del sistema de riego
4. Desarrollo de greens
5. Desarrollo de mesas de salida
6. Desarrollo de trampas de arena

7. Obra civil (muros y puentes)
8. Moldeo fino y terminaciones
9. Siembra de hoyos
10. Crecimiento y maduración de pastos
11. Jardinería exterior
12. Limpieza

### ***Operación***

1. Siega
2. Riego.
3. Fertilización.
4. Tratamientos fitosanitarios.
5. Resiembra
6. Rastrillado
7. Limpieza del lago
8. Poda

### **Identificación cualitativa de impactos ambientales**

Una vez identificados los Factores e Indicadores Ambientales, así como habiendo recapitulado sobre las actividades de construcción y operación del proyecto Mandarina Golf Club, el siguiente paso en el proceso de identificación, valoración y caracterización de los impactos ambientales, consistió en la elaboración de una matriz cualitativa que permite identificar las interacciones relevantes al ambiente causadas por el Proyecto.

La matriz consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los Factores ambientales que pueden ser afectados, y como columnas, las etapas de operación y cierre del Proyecto. Así pues, se considera la evaluación de las actividades impactantes para cada uno de los factores ambientales en cada una de las etapas. Para el llenado de la matriz, se analiza de forma general el grado de relevancia que podrían adquirir los efectos de los impactos, así como el sentido adverso o benéfico de los mismos. Como resultado, en la celda correspondiente a cada interacción se asigna una letra entre seis posibles, las cuales diferencian los impactos adversos de los positivos y los categoriza como principales (de mayor relevancia) o secundarios (de menor relevancia), conforme a la siguiente nomenclatura:

|                                       |
|---------------------------------------|
| IR= Impacto significativo o relevante |
| A = Impacto adverso principal         |
| a = Impacto adverso secundario        |
| B = Impacto benéfico principal        |
| b = Impacto benéfico secundario       |
| ND = Impacto Nulo/imperceptible       |



FIGURA V.2. Matriz de identificación de impactos ambientales para las etapas de construcción y operación

| COMPONENTES AMBIENTALES |                              | INDICADOR DE IMPACTO | CLAVE | UIP | Construcción                    |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               | Operación |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|-------------------------|------------------------------|----------------------|-------|-----|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|--------------------------|---------------|-----------|-----------|-------------------|---------------------------------|--------------|-----------------|-----------------------|----------|
|                         |                              |                      |       |     | 1 - Excavación de zona del lago | 2 - Conformación y moldeo | 3 - Instalación del sistema de riego | 4 - Desarrollo de dren | 5 - Desarrollo de mallas de salida | 6 - Desarrollo de Trampas de Arena | 7 - Otra Civil (muros y fuentes) | 8 - Moldeo fino y terminaciones | 9 - Siembra de hoyos | 10 - crecimiento y maduración de pastos | 11 - Jardinería exterior | 12 - Limpieza | 1 - Siega | 2 - Riego | 3 - Fertilización | 4 - Tratamientos fitosanitarios | 5 - Resembra | 6 - Rastrillado | 7 - Limpieza del lago | 8 - Poda |
|                         |                              |                      |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
| Atmosfera               | Calidad del aire             | Ca                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         | Niveles sonoros              | Nr                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
| Geomorfologia           | Modelacion del terreno       | Mt                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
| Hidrología              | Calidad del agua             | Cg                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         | Infiltración                 | If                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
| Suelo                   | Propiedades físicas          | QW                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         | Potencial de erosión         | Pe                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
| Vegetación              | Calidad de los suelos        | Cs                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         | Distribución Esp y Temporal  | Dv                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
| Fauna                   | Cobertura vegetal            | Cv                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         | Distribución Esp y Temporal  | Df                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
| Paisaje                 | Habitat para la fauna        | Hf                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         | Especies protegidas          | Ep                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
| Productivo              | Calidad de paisaje           | QP                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         | Potencial agrícola           | Pag                  |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
| Infraestructura         | Servicios de infraestructura | Si                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         | Generacion de residuos       | Gr                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
| Economia                | Generacion de empleo         | GE                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         | Incremento de economía local | Ip                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         | Plusvalía                    | PS                   |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |
|                         |                              |                      |       |     |                                 |                           |                                      |                        |                                    |                                    |                                  |                                 |                      |                                         |                          |               |           |           |                   |                                 |              |                 |                       |          |

IR = Impacto S  
A = Impacto A  
A = Impacto A  
B= Impacto Be  
b= Impacto Be  
ND = Impacto N

Manifestación de Impacto A

TABLA V.6. Balance de impactos por etapa y por tipo.

| Etapa        | IR      | A        | a             | B  | b | ND |
|--------------|---------|----------|---------------|----|---|----|
| Construcción | 1+      | 34       | 55            | 59 | 3 | 0  |
| Operación    | 2-      | 3        | 5             | 7  | 3 | 0  |
| Total        |         |          |               |    |   |    |
|              | Adverso | Benéfico | Significativo |    |   |    |
| Construcción | 89      | 62       | 1+            |    |   |    |
| Operación    | 8       | 10       | 2-            |    |   |    |

## V.2. Caracterización de los impactos

### Etapa de construcción

#### *Atmosfera*

Durante la etapa en que se llevarán a cabo las acciones de movimiento de tierras, excavaciones, rellenos, etc., lo que presentará la emisión de gases y partículas contaminantes; sin embargo para el presente proyecto éstas no serán significativas a nivel general ya que esta actividad se llevará a cabo en lugares abiertos, por lo que estos contaminantes se esparcirán rápidamente por la acción del viento, aun así se deben tomar las medidas pertinentes para minimizar lo más posible la afectación por estos contaminantes ya que los empleados de la obra si estarán expuestos directamente a la emisión de estos gases y partículas.

264

Así mismo como consecuencia de la sequedad que puede presentar el suelo por exposición a las condiciones ambientales durante su remoción, en el cual se favorece el rompimiento de su estructura, y las maniobras de la maquinaria se propiciará la generación de tolvaneras y emisiones de ruido, que podrían afectar a los trabajadores, sin embargo este impacto se irá presentando conforme vaya avanzando el frente de trabajo del proyecto, por lo que el impacto será puntual, aunado a que los vientos logran esparcir rápidamente estos gases y polvos permitiendo la disipación de estos en un lapso corto de tiempo, aun cuando llegasen a presentar concentraciones altas.

#### *Contaminación auditiva.*

La construcción y operación de una carretera genera compuestos tóxicos, ruidos e iluminación, que en conjunto alteran las condiciones de una zona natural. Algunos autores mencionan que los efectos causados por la contaminación ambiental, sonora y visual producidos por el tráfico vehicular son más perjudiciales para la fauna que el atropellamiento mismo sobre la vía (Forman y Alexander 1998. Spellerberg 1998, Goosem, 2002).

Existe evidencia de que el ruido es el factor que influye más negativamente en las poblaciones de fauna silvestre, aunque otros factores involucrados son el movimiento de los automóviles, las vibraciones, las luces artificiales y la presencia humana.

A grandes rasgos, la contaminación auditiva generada por el tránsito vehicular produce grandes impactos ecológicos sobre la fauna, tales como la reducción de las áreas de distribución, la modificación de las áreas de actividad de los organismos, la disminución del éxito productivo, asociado al aumento de las hormonas de estrés, la alteración del comportamiento y la interferencia en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros (Forman y Alexander, 1998). Por ejemplo, las aves canoras pueden ser sensibles a niveles muy bajos de ruido: las poblaciones de aves de ecosistemas boscosos empiezan a declinar cuando el ruido es mayor a los 42 decibeles (dB), comparado con un promedio de 48 dB que resisten especies las de aves de pastizal. En el caso de los anfibios, el ruido opaca sus llamados, alterando y restringiendo su comportamiento reproductivo.

### Geomorfología

Los trabajos de Moldeo y conformación del suelo con personal experto en la materia darán una apariencia más estética del terreno, que cambia de una topografía plana existente actualmente a un terreno con montículos

Con lo que respecta a las elevaciones de los diferentes elementos que presenta el proyecto Mandarin Golf Club, tenemos que la máxima elevación será de 6.448 metros, la mínima elevación será de -6.750 y la elevación promedio de 0.543 metros.

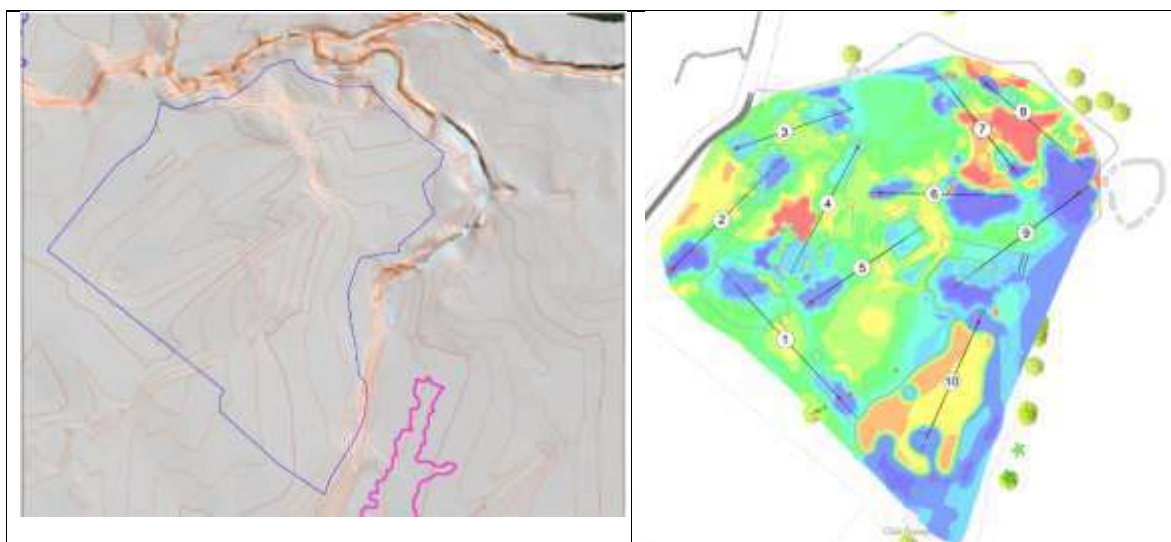


*FIGURA V.3. Modelo digital de elevación del terreno antes de la construcción y del campo de golf construido.*

### Hidrología

Disponibilidad: representa la cantidad del recurso hídrico que puede ser utilizado por los distintos usuarios. De acuerdo a Breña Puyol y Breña Naranjo (2007) las variables de mayor relevancia son: el volumen de precipitación sobre el área de la cuenca o región hidrológica,

la magnitud de la evaporación, y la población que habita en su área de captación y utilizará el agua. Dado que las condiciones climáticas varían poco en el tiempo a comparación del crecimiento poblacional que varía fuertemente con el tiempo, el factor con mayor relevancia para definir la disponibilidad es la población. Existe una relación directamente proporcional entre la calidad y la disponibilidad, dado que si el agua disponible percibe algún tipo de contaminación ésta se puede volver inutilizable, disminuyendo su disponibilidad para uso doméstico, industrial o agrícola.

Calidad/ captación: la calidad del agua está en función de los contaminantes, de su efecto sobre el agua, su concentración y degradación. Los contaminantes provienen del arrastre de residuos sólidos urbanos, residuos de obra, hidrocarburos, aceites, entre otros, así como por el efluente generado después de su uso, predominando las aguas negras que contienen principalmente materia fecal. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas el principal problema es la eutrofización (aumento en los niveles de nutrientes, principalmente fósforo y nitrógeno) la cual es causada principalmente por la escorrentía agrícola y de las aguas residuales domésticas e industriales, así como emisiones atmosféricas provenientes de la combustión de combustibles fósiles e incendios forestales (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas ONU-DAES, 2011). La calidad está directamente relacionada con la disponibilidad como se explica anteriormente.

El proyecto colinda con la zona federal del arroyo Colomito y parte de la Laguna La Pimientera, por lo que el derrame y lixiviación de sustancias como hidrocarburos, aceites y residuos orgánicos, pueden causar contaminación a estos cuerpos de agua, por lo que debe ponerse especial atención en el manejo de estas sustancias ya que el proceso de regeneración de los acuíferos y los suelos requiere de un largo periodo de tiempo.



*FIGURA V.4 Hidrografía de las zonas aledañas al proyecto.*

## Suelo

El suelo junto con el aire y el agua, son los soportes sobre los que se asientan todos los fenómenos vitales que se desarrollan en nuestro planeta. En concreto, el suelo es el que permite el establecimiento de comunidades vegetales que son la base para el establecimiento de los ecosistemas. Los factores indicativos de impacto sobre este factor son los siguientes:

**Porosidad efectiva:** la porosidad de un suelo es el espacio existente entre los agregados del suelo, en donde se almacena agua y aire, y por donde las raíces de las plantas se van sujetando. La porosidad efectiva se refiere exclusivamente a los espacios o huecos útiles para la libre circulación del agua. El uso de maquinaria pesada y el establecimiento de las obras o infraestructura causan la compactación del suelo, lo que va reduciendo la interconexión de poros afectando de esta manera la aireación y la capacidad de infiltración del mismo.

**Cobertura:** es el aspecto morfológico y tangible de un suelo; incluye todos los aspectos relacionados con el recubrimiento de la superficie terrestre, que sean observados y permitan



ser medidos con fotografías aéreas, imágenes de satélite u otros sensores remotos, independientemente de si su origen es natural o antrópico. La cobertura de un suelo disminuye su erosión, proceso complejo que está en función de propiedades del suelo como la textura, la estabilidad de agregados, el contenido de materia orgánica, los constituyentes químicos, la cobertura vegetal, etc.; algunas de esas propiedades pueden ser alteradas por las prácticas de manejo del suelo (Sanzano, et al., 2008).

Las unidades de suelo presentes en el polígono del proyecto corresponden a corresponden a Feozem háplico de clase textural media (Hh/2) como unidad dominante y una pequeña porción de Fluvisol eutricto + Cambisol gleyico de clase textural media (Je+Bg/2).

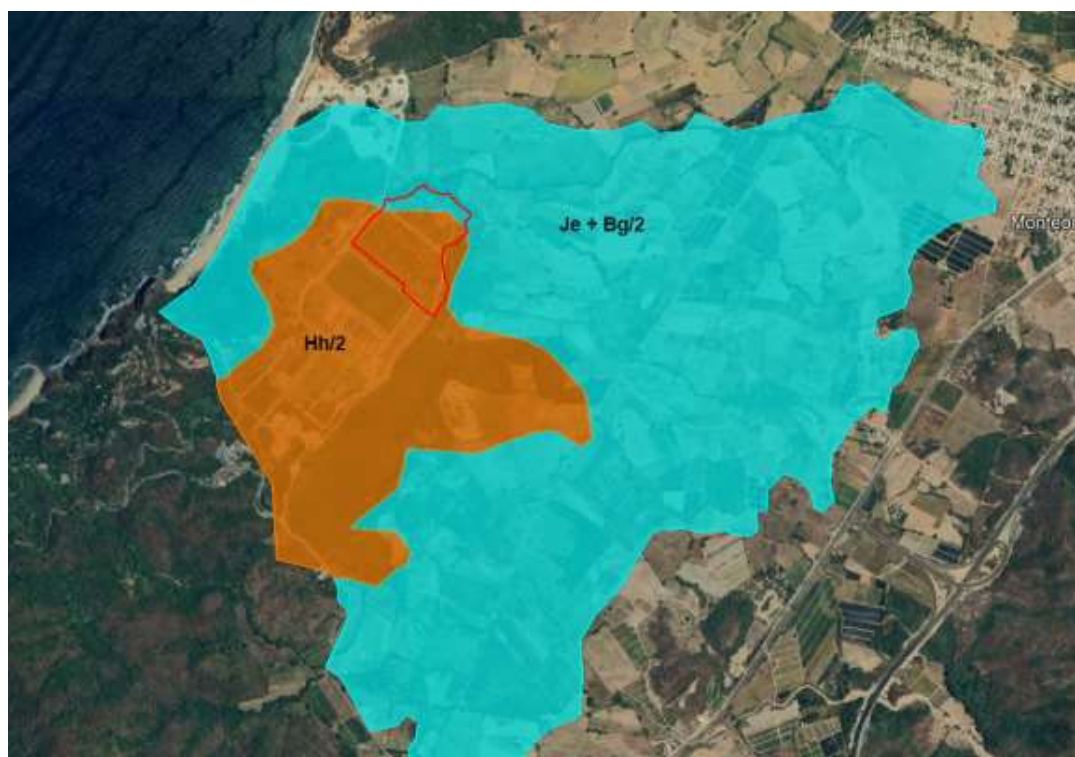


*FIGURA V.5. Unidades de suelo presentes dentro del proyecto.*

Los suelos Feozem háplico (Hh) presentan la siguiente morfología:

Horizonte Ap tiene una profundidad de 0-31 cm; su color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 4/2). Contiene un 16% de arcilla, 22% de limo y 62% de arena y presenta una textura migajón arenoso. Su pH en agua (1:1) de 7.2; la materia orgánica se presenta con 1.6%; la capacidad de intercambio catiónico es de 15.0 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno es muy drenado.

Horizonte B11 tiene una profundidad de 31-58 cm; el color, en húmedo, es grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); con un 16% de arcilla, 26% de limo y 58% de arena; presenta una textura

migajón arenoso; un pH en agua (1:1) de 7.8; la materia orgánica se presenta con 0.8%; la capacidad de intercambio catiónico es de 13.5 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno es muy drenado.

Horizonte B12 tiene una profundidad de 58-125 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 3/2); con un 14% de arcilla, 22% de limo y 64% de arena; presenta una textura migajón arenoso; un pH en agua (1:1) de 7.8; la materia orgánica se presenta con 0.8%; la capacidad de intercambio catiónico es de 14.2 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno es muy drenado.

La morfología del Fluvisol éutrico (Je) es la siguiente:

Horizonte A1 tiene una profundidad de 0-8 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 4/2); con un 22% de arcilla, 28% de limo y 50% de arena; presenta una textura migajón arcillo-arenoso; un pH en agua (1:1) de 8.1; la materia orgánica se presenta con 3.4%; la capacidad de intercambio catiónico es de 17.0 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno muy drenado.

Horizonte AC11 tiene una profundidad de 8-22 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 3/2); con un 16% de arcilla, 22% de limo y 62% de arena; presenta una textura migajón arenoso; un pH en agua (1:1) de 8.0; la materia orgánica se presenta con 0.8%; la capacidad de intercambio catiónico es de 11.3 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno muy drenado.

269

Horizonte AC12 tiene una profundidad de 22-52 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 3/2); con un 24% de arcilla, 30% de limo y 46% de arena; presenta una textura fina; un pH en agua (1:1) de 8.2; la materia orgánica se presenta con 2.1%; la capacidad de intercambio catiónico es de 16.8 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno muy drenado.

Horizonte AC13 tiene una profundidad de 52-80 cm; el color en húmedo es pardo oscuro (7.5YR 3/2); con un 18% de arcilla, 24% de limo y 58% de arena; presenta una textura migajón arenoso; un pH en agua (1:1) de 8.4; la materia orgánica se presenta con 0.9%; la capacidad de intercambio catiónico es de 13.3 meq/100g; la conductividad eléctrica es menor que 2; y el drenaje interno muy drenado.

Como puede observarse el mayor porcentaje de este suelo corresponde arena (60%) en promedio, lo que lo hace un suelo, muy poroso, muy drenado, por lo que en caso de que existiera contaminación líquida, esta pasaría muy rápido a niveles más profundos hasta alcanzar el acuífero y los cuerpos de agua cercanos.



## Flora

Los trabajos de remoción de vegetación secundaria que existía en el terreno ya se realizaron, debido a los trabajos de urbanización del proyecto “Mandarina”, sin embargo, en la colindancia del proyecto existe vegetación asociada a cuerpos de agua, tal como bosque de galería, vegetación acuática, selva inundable y sobre todo el manglar, por lo que el impacto ambiental por una posible contaminación puede afectar a estos ecosistemas.

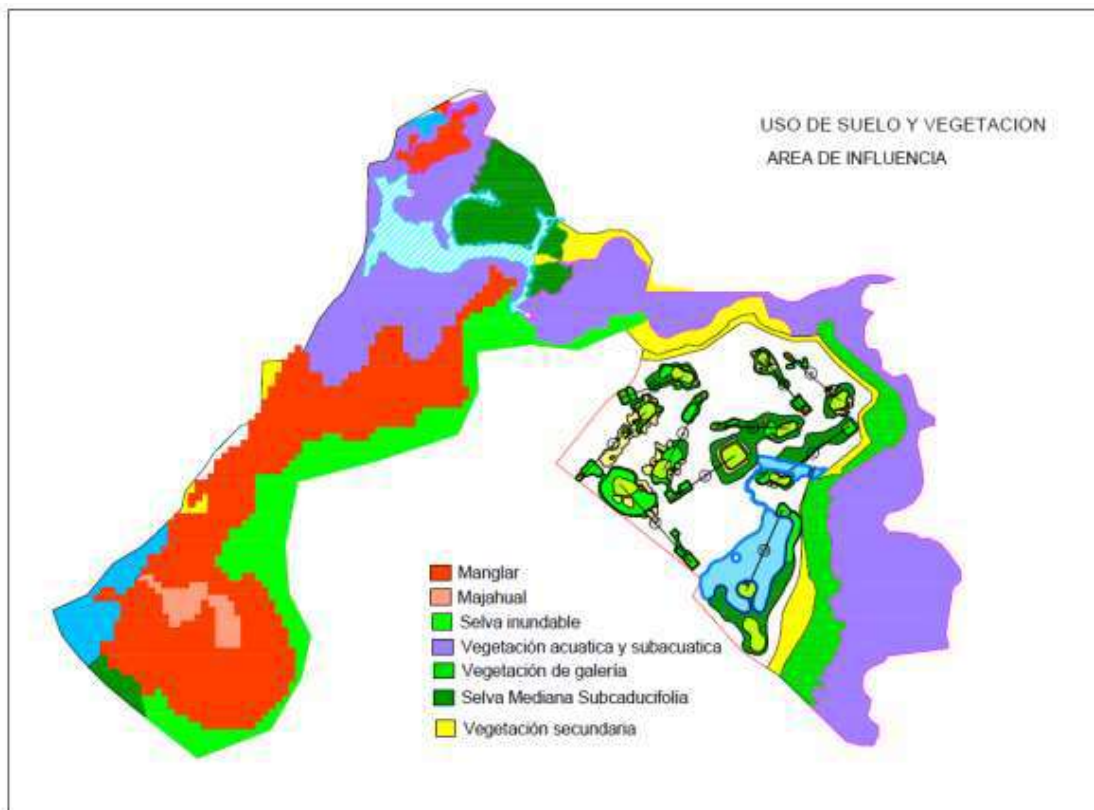


*FIGURA V.7. Tipos de vegetación en la zona de influencia del proyecto.*

## Fauna

### Atropello de fauna silvestre

El perjuicio provocado por los atropellamientos es doble. Por un lado, suponen un problema ambiental, ya que conlleva la pérdida de un valor natural y puede modificar la dinámica de las poblaciones silvestres. Por otro lado, suponen un problema de seguridad vial con posibles daños personales y materiales. La gravedad de los accidentes con colisiones con animales está relacionada con el tamaño del animal y la velocidad a la que circula el vehículo (Sanz et al. 2001). El atropellamiento de fauna, es el impacto directo más fácil de reconocer en

comparación con otros como fragmentación, deterioro del ecosistema y cambio en los patrones de movimientos y comportamiento de la fauna.

Las zonas impermeables pueden ser un elemento atractivo para ciertos animales por distintos motivos. Los reptiles, como las culebras y lagartijas al ser ectotérmicos o de sangre fría requieren regular su temperatura corporal mediante la absorción de calor del medio, por lo cual se acercan a las zonas cubiertas por concreto o asfalto para aprovechar el calor absorbido por el pavimento, principalmente durante el día (Cupul 2002).

Algunas aves toman pequeños granos de arena del borde de las vialidades para tener una mejor digestión de las semillas; ciertos mamíferos se alimentan de la vegetación que crece junto a la zona de los cuerpos de agua. También los animales carroñeros (zopilotes, cuervos, mapaches y coyotes) se ven amenazados al acercarse a comer animales muertos que se encuentran cercada de los cuerpos de agua (Noss 2002).

Los residuos orgánicos que se generan por los trabajadores, son fuente de alimento para distintos animales que se acercan a consumirlos y pueden ser atropellados (Cupul 2002). Se presenta a continuación el listado de especies que pueden verse más afectadas por la actividades de construcción.

#### *Anfibios*

| Orden | Familia         | Especie                          | Nombre Común                 | Estatus NOM- 059 |
|-------|-----------------|----------------------------------|------------------------------|------------------|
| ANURA | CRAUGASTORIDAE  | <i>Craugastor hobartsmithi</i>   | Ranita de hojarasca          | <b>Endémica</b>  |
|       | BUFONIDAE       | <i>Rhinella marina</i>           | Sapo gigante                 |                  |
|       |                 | <i>Incilius mazatlanensis</i>    | Sapo sinaloense              |                  |
|       | HYLIDAE         | <i>Agalychnis dacnicolor</i>     | Rana verde de árbol          |                  |
|       |                 | <i>Smilisca baudinii</i>         | Rana arborícola mexicana     |                  |
|       |                 | <i>Tlalocohyla smithii</i>       | Rana de árbol mexicana enana |                  |
|       | LEPTODACTYLIDAE | <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Ranita                       |                  |
|       | MICROHYLIDAE    | <i>Hypopachus variolosus</i>     | Sapo                         |                  |

271

#### *Reptiles*

| Orden      | Familia       | Especie                     | Nombre Común          | Estatus NOM- 059           |
|------------|---------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| TESTUDINES | KINOSTERNIDAE | <i>Kinosternon integrum</i> | Casquito              | <b>Endémica, protegida</b> |
|            | EMYDIDAE      | <i>Trachemys scripta</i>    | Tortuga de oreja roja |                            |
| SQUAMATA   | IGUANIDAE     | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Garrobo               | <b>Endémica, Amenazada</b> |
|            |               | <i>Iguana iguana</i>        | Iguana                |                            |

|  |                 |                             |                          |                            |
|--|-----------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
|  | HELODERMATIDAE  | <i>Heloderma horridum</i>   | Escorpión                | <b>Amenazada</b>           |
|  | PHRYNOSOMATIDAE | <i>Sceloporus horridus</i>  | Roño                     | <b>Endémico</b>            |
|  | POLYCHROTIDAE   | <i>Norops nebulosus</i>     | Roño de paño, banderilla | <b>Endémico</b>            |
|  | TEIIDAE         | <i>Aspidoscelis gularis</i> | Lagartija                |                            |
|  | COLUBRIDAE      | <i>Oxibelis aeneus</i>      | Bejuquillo               |                            |
|  |                 | <i>Thamnophis sp.</i>       | Culebra de agua          |                            |
|  | VIPERIDAE       | <i>Crotalus basiliscus</i>  | Cascabel de la costa     | <b>Endémica, protegida</b> |

### ***Efecto de Borde***

El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se alteran las condiciones bióticas y abióticas de las fracciones remanentes y de la matriz circundante (Kattan, 2002). Como consecuencia del efecto de borde se modifica la distribución y abundancia de los organismos, cambiando la estructura de la vegetación, y, por tanto, la oferta de alimento para la fauna. Estos cambios afectan sobre todo a las especies del interior del ecosistema que ha sido fragmentado, ya que pueden ser desplazadas por las especies de espacios abiertos, que encuentran en el nuevo hábitat desplazadas por las especies de espacios abiertos, que encuentran en el nuevo hábitat condiciones más favorables para su supervivencia y reproducción. Estas especies de borde o generalistas tienen una buena capacidad de dispersión, pueden invadir y colonizar hábitats alterados y al ser atraídas a los bordes pueden penetrar al interior. Las especies de borde se sienten atraídas a estos nuevos hábitats ya que muchas de ellas son depredadoras de huevos o pichones o parásitos de nidos, lo que reduce el éxito reproductivo de las especies de interior (Goosem 1997).

272

### ***Socioeconómico:***

Generación de Trabajo: el empleo es un elemento clave en las sociedades para la superación de la pobreza y para lograr el desarrollo y la inclusión social, que determina en parte significativa las relaciones entre las personas. La generación de empleo tiene un impacto sobre la región en la que se ubica el proyecto, ya que la derrama económica impacta a los trabajadores y a sus familias, lo que mejora la calidad de vida. También se debe considerar que cuando una comunidad tiene un mayor poder adquisitivo se activa la economía local, regional y nacional.

Las comunidades más favorecidas por la construcción y operación del proyecto, son en primer lugar El Monteón, seguida de Villa Morelos, Chulavista, Rincón de Guayabitos, Los Ayala y Lo de Marcos.

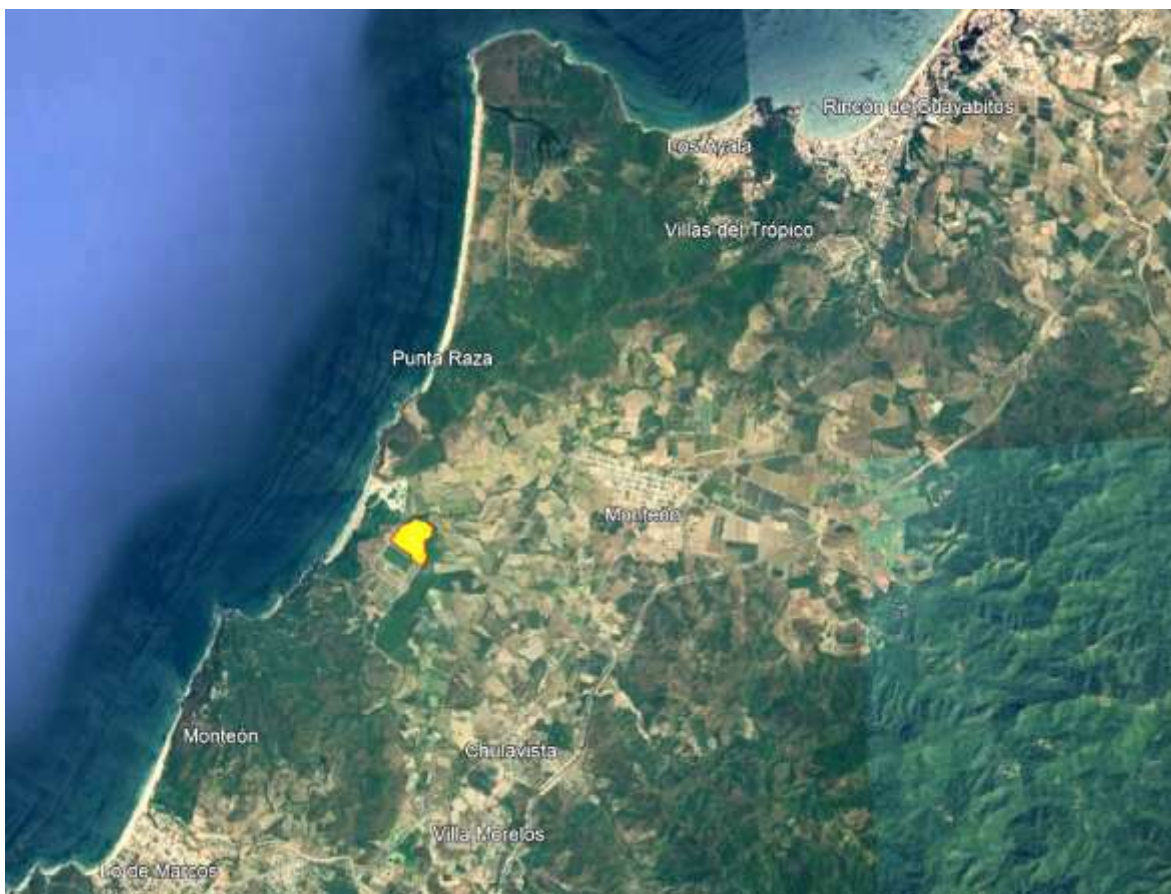


*FIGURA V.8. Comunidades cercanas al proyecto.*

## **Etapas de Operación.**

### **Atmosfera**

Guairacaja Yáñez K.m (2021) en Estimación de Carbono del Campo de Golf “El Olivar de la Hinojosa” (Madrid) Universidad Politécnica de Madrid, establece que las emisiones totales de dióxido de carbono equivalente han sido de 184.3 t CO<sub>2eq</sub>/año. Esto supone que un hoyo “medio” tiene una huella de carbono de 6,827 kg CO<sub>2eq</sub>/año, valor similar a la huella de carbono de un habitante medio de España. Las emisiones de una hectárea “media” de campo de golf son de 3,077 kg de CO<sub>2eq</sub>/año que suponen el doble de las estimadas para campos de golf de Reino Unido y Suecia.

Tomando como referencia la huella de carbono “medio” de 6,827 kg CO<sub>2eq</sub>/año tendremos que, para el Campo de Golf, motivo del presente estudio la huella de carbono equivale a 68,270 kg CO<sub>2eq</sub>/año.

Las mayores emisiones de gases de efecto invernadero se producen en el uso de maquinaria para realizar las labores de mantenimiento del campo de golf (65% del total), sobre todo en la siega. Le siguen las emisiones asociadas a la fertilización (18% en total) y en tercer lugar se encuentran las emisiones asociadas al riego.

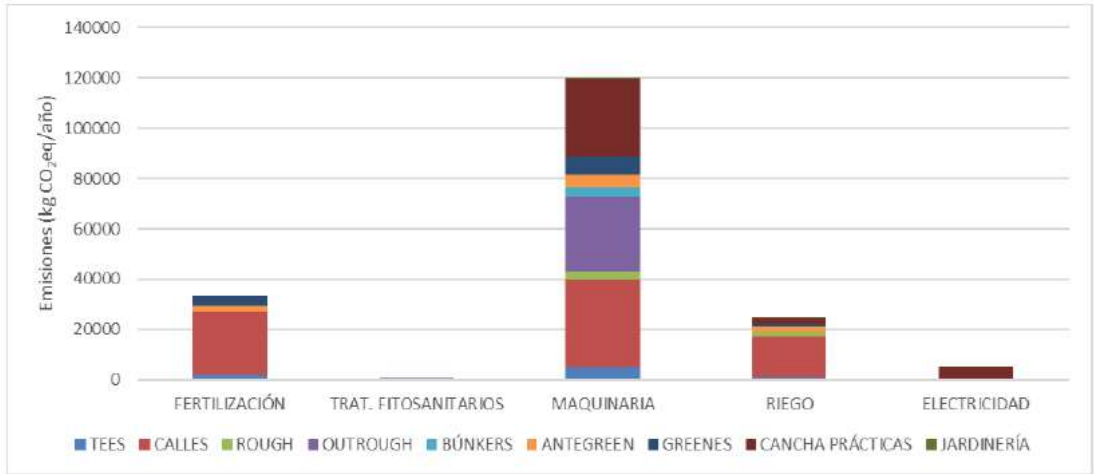


FIGURA V.9 Emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente en las distintas labores de mantenimiento del Campo de Golf y uso de insumos (tomado de Guairacaja Y. K. (2021))

## Suelo

### Generación de residuos

En la etapa de operación los residuos más importantes, por el volumen, son los residuos vegetales procedentes de césped o podas, estos residuos se dispondrán fuera del polígono del campo de golf y se utilizarán para elaboración de composta para mejoramiento de suelo.

Otros residuos importantes que se van a generar son envases vacíos de productos agroquímicos (abonos, herbicidas, fungicidas, etc.). Se tendrá que realizar un Plan de Manejo y Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y gestión Integral de los residuos

#### *Tipos de Envases*

Las diversas presentaciones y formulaciones de los insumos agrícolas hacen que en el campo se encuentren diversos tipos de envases de plaguicidas, los más comunes son los envases rígidos y flexibles:

#### *Envases rígidos:*

- Polietileno alta y baja densidad (PEAD y PEBD)
- Galones, 12, 20 litros

- Garrafas de 1, 2.5 galones 4, 5, 10 y 20 litros
- Bidones de 1, 5, 20 litros
- Botella de 0.040, 0.050, 0.060, 0.095, 0.100, 0.125, 0.200, 0.240, 0.250, 0.267, 0.500, 0.600, 0.900, 0.960, 1, 1.2, 1.5, 1.8, 1.85, 3.785, 4, 5, 9, 10, 20, 40, 50 litros, 1, 2.5 galones, 1.360 kilos
- Polietilentereftalato (PET)
- Botella de 0.110, 0.250, 0.500, 1 litros,
- Garrafa de 5 litros.
- Vitrolero 1 litro
- Mezcla Polipropileno y Polietileno (COEX)
- Botella de 1.2 litros
- Polipropileno
- Tapas.

*Envases flexibles:*

- Papel / Cartón
- Bolsas polietileno de 0.100, 0.250, 0.800 1 kilos
- Bolsa de película aluminizada 0.100, 0.200, 0.250, 0.500, 0.800, 1 kilos
- Cartón con 20 botellas 1 litro.

## **Hidrología**

275

### *Aumento de la capacidad de infiltración*

Se denomina capacidad de infiltración a la cantidad máxima de agua que puede absorber un suelo en determinadas condiciones, valor que es variable en el tiempo en función de la humedad del suelo, la presencia de vegetación, el material que conforma al suelo, y la mayor o menor compactación que tiene el mismo (Custodio et al 1983).

La vegetación modifica la infiltración de varias maneras: puede interceptar parcialmente el agua de lluvia y, junto con el posterior escurrimiento desde el dosel vegetal, modificar la intensidad (Rutter et al., 1972, Aston, 1979; extraído de Zapata y Manzano, 2008) y el diámetro de gota (Calder, 1996; extraído de Zapata y Manzano, 2008) del agua que cae al suelo. En este proceso se reduce la intensidad de la lluvia y aumenta el diámetro de las gotas, permitiendo una mayor proporción de infiltración sobre el agua caída. A pesar de su mayor diámetro, las gotas tienen una menor cantidad de energía cinética al impactar desde menor altura (Wainwright et al., 1999; extraído de Zapata y Manzano, 2008), y producen una menor alteración en la capa superficial del suelo, manteniendo un alto valor de la permeabilidad, que no se mantendría si el suelo recibiese el impacto de las gotas con toda su energía inicial. Así, la presencia de cubierta vegetal implica una capacidad de infiltración mayor.

Las raíces o sus restos generan macroporos (Archer et al., 2002, extraído de Zapata y Manzano, 2008) por los que el agua circula a mayor velocidad y, más importante, por donde

puede salir el aire atrapado en el suelo (Jarrett y Hoover, 1985; extraído de Zapata y Manzano, 2008) favoreciendo la circulación del agua y el drenaje hacia horizontes inferiores. En cierta medida las raíces de los árboles y arbustos modifican la topografía de su entorno, elevándola en torno al tronco y aumentando las fisuras y otros poros gruesos en esa zona. En estas condiciones la salida del aire atrapado también es favorecida (Dixon y Peterson; 1971, extraído de Zapata y Manzano, 2008). La elevación del terreno en torno a los árboles y el aumento de los poros gruesos en esta misma zona sugieren (Dunne et al., 1991; extraído de Zapata y Manzano, 2008) la enorme influencia que la microtopografía tiene en el proceso de infiltración. La infiltración promedio crece con la intensidad de precipitación, debido a una extensión mayor de la zona saturada por encharcamiento y la extensión de esta zona saturada por la lámina de escorrentía recién formada (Dunne et al., 1991; extraído de Zapata y Manzano, 2008). Además, hay una gran variabilidad de la conductividad hidráulica de la zona vadosa dentro de un mismo tipo de suelo en suelos cubiertos por bosque (Buttle y House, 1997; extraído de Zapata y Manzano, 2008).

La instalación del pasto en el campo de golf favorecerá la infiltración al subsuelo del agua que alimenta al acuífero.

### **Consumo de agua.**

En referencia a la explotación del acuífero, esta se puede definir como la extracción de agua del mismo en una cantidad superior a la correspondiente a su alimentación (Balance hídrico negativo), todo ello referido a un periodo de tiempo suficientemente largo como para diferenciar las consecuencias similares que tendrían periodos anómalamente secos. En consecuencia, el efecto más inmediato de la sobreexplotación sería el descenso continuado de los niveles piezométricos y/o freáticos, que se acompaña normalmente del agotamiento de las surgencias. En general, la importancia e incidencia de la sobreexplotación es tanto mayor cuando más escaso es el recurso, lo cual coincide en gran medida con regiones de clima cálido y semiseco.

Algunas de las consecuencias negativas de la sobreexplotación se exponen a continuación: descenso de los niveles piezométricos que, como se mencionó anteriormente, sería el aspecto primordial caracterizador de la sobreexplotación; compactación inducida del terreno, con la consiguiente pérdida de capacidad de almacenamiento, especialmente visible en los acuíferos detríticos ligados a materiales recientes, acuíferos colgados y en los acuíferos confinados; compartimentación de acuíferos; aumento de los costos de explotación como consecuencia del aumento de la altura de elevación; deterioro de la calidad del agua; abandono de pozos; modificaciones inducidas en los regímenes de los ríos relacionados con los acuíferos sobreexplotados; presencia de conos de abatimiento, afección o secado de zonas vadosas; problemas legales por afección a los derechos de terceras personas.

Tomando como referencia los datos obtenidos de consumo de agua basados en la Evaporación Real total del cultivo (césped) expresado como lamina (cm) de la Ecuación de



Penman-Monteith, la cual arroja un volumen total de 18,426.0822 m<sup>3</sup>/año el Pozo 4 alcanza a surtir la cantidad de agua requerida.

Sin embargo, para el caso que se tome como base el consumo promedio anual de un campo de golf en el suroeste de los Estados Unidos en 333116 m<sup>3</sup> año<sup>-1</sup> (campo de golf de 18 hoyos) se tiene un consumo de 185,064.44 m<sup>3</sup>/año (campo de golf de 10 hoyos).

El proyecto se ubica en el Acuífero Zacualpan-Las Varas (1806) y de acuerdo al documento denominado: Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Zacualpan-Las Varas (1806), estado de Nayarit editado por la Comisión Nacional del Agua en el año 2023 se indica lo siguiente: existe un volumen disponible de 8,057,612 m<sup>3</sup> anuales para otorgar nuevas concesiones.

### ***Contaminación.***

Los campos de golf representan una actividad agrícola, en donde se cultiva césped de manera intensiva, con demandas de agua similares a la que se aplican en cultivos de cítricos, girasol y arroz (Morell, 2006; Shuman, 2006), y utilizándose grandes cantidades de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas), los cuales debido a su alta solubilidad, excesiva aplicación y prácticas de manejo poco eficientes se transportan a capas más profundas del suelo hasta alcanzar los acuíferos o se descargan en cuerpos de agua superficial (Montoya, 2008; Siyal et al., 2012; King et al., 2012). Por ello, los límites máximos permitidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) son comúnmente superados (Wong et al., 1998; Shuman, 2001; 2003; King et al., 2012).

277

Debido a que la demanda de agua en los campos de golf es muy alta, el drenaje representa una de las principales variables a considerar ya que los sustratos deben ser porosos, y esta característica junto con la tasa de riego, la frecuencia de fertilización y la cantidad de fertilizantes incide en la lixiviación de contaminantes (McLeod et al., 2001; Shuman, 2001; 2003).

Los campos de golf representan un tema de interés, ya que cada vez son más abundantes, y para su mantenimiento se utiliza una gran cantidad de fertilizantes y periodos de riego amplios (Shuman, 2001). Los estudios que se han realizado en campos de golf sobre la lixiviación de agroquímicos, que podrían permitir obtener datos útiles para utilizar en modelos matemáticos, están basados en estudios con lisímetros y en invernaderos (Wong et al., 1998, Shuman, 2001, 2003, 2005, 2006), habiéndose llevado a cabo muy pocos estudios bajo condiciones reales de campo.

En este sentido, Wong et al. (1998) simuló en un lisímetro las condiciones de riego y fertilización, así como las características del césped de un campo de golf en Hong Kong,

para evaluar el comportamiento de fertilizantes. Los resultados revelan que la tasa de aplicación en los greens crearía impactos ambientales adversos sobre el agua superficial y el agua subterránea debido a las pérdidas de fosfatos y nitratos.

Shuman (2001 y 2003) realizó estudios para evaluar la lixiviación de nitrato y fosfato en campos de golf utilizando columnas construidas bajo las especificaciones de la USGA (United States Golf Association). En dicha investigación se controló la aplicación de fertilizantes, considerando compuestos solubles y compuestos de liberación controlada.

Los resultados revelan que la lixiviación de fosfato es un problema potencial solo cuando existe un incremento en las tasas de aplicación de compuestos solubles. Sin embargo, el nitrato representa un problema constante ya que puede ser fácilmente lixiviado. Cabe destacar que el movimiento de Nitrógeno y fósforo a través de la ZNS dependerá de las tasas de aplicación, así como también del tipo de compuesto empleado y del sistema de riego (Shuman, 2005 y 2006).

Al respecto, en el estudio realizado por King et al. (2012), durante el periodo 2003-2010, acerca de los métodos de aplicación y tipos de fertilizantes en un campo de golf (Northland Country Club Golf) en Duluth (EUA), se pudo concluir que la aplicación de fertilizantes orgánicos en periodos y concentraciones controladas disminuye la cantidad de fósforo disuelto reactivo y con ello el fósforo total, a diferencia de las técnicas tradicionales que utilizan fertilizantes sintéticos.

Por otro lado, en un estudio realizado en un campo de golf en Idaho (EUA), bajo condiciones normales de operación (Johnston y Golob, 2002), se concluyó que las condiciones del césped determinan también la posibilidad de contaminación de las aguas subterráneas por lixiviación de nitratos y estos lixiviados se reducen cuando el césped se mantiene en buen estado.

278

Es importante mencionar que el terreno donde se pretende construir el campo de golf ha tenido un uso agrícola hasta el año 2014 como se muestran en las imágenes de satélite.

El uso agrícola del terreno supuso la utilización de fertilizantes y agroquímicos, por lo que el uso que se pretende llevar cabo es similar, pero con la diferencia que el pasto se utilizará para fines recreativos y con mejores técnicas de riego y aplicación de fertilizantes, con el fin de garantizar al máximo su aprovechamiento por parte de las plantas y evitar problemas de contaminación

El proyecto contempla la utilización de sistemas de riego automatizado que pueden ser programados para activarse cuando los niveles de humedad detectados por sensores instalados, descienden de un valor límite, por lo que, al combinarse con el uso de una doble enmienda, la cantidad de agua utilizada se reduciría. Para el resto de las parcelas, el implementar este tipo de riego también optimizara la cantidad de agua utilizada.

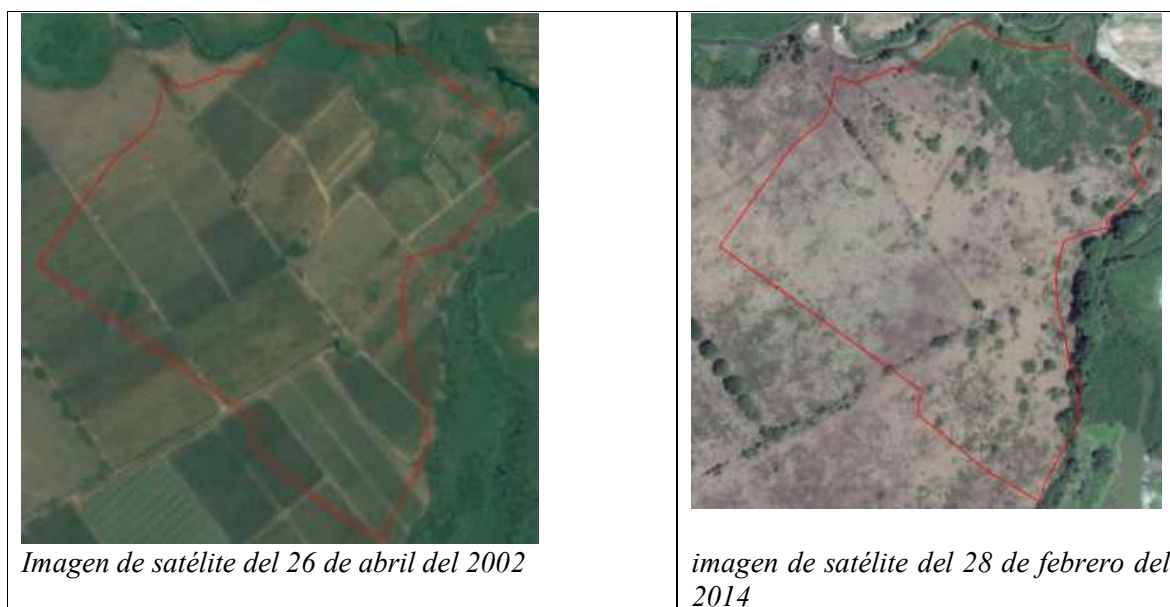


*FIGURA V.10 Imágenes de satélite de los años 2002 y 2014 del predio donde se pretende construir el campo de golf.*

### V.2.1. Indicadores de impacto

279

| Componente Ambiental | Factor ambiental       | Indicador Ambiental                                 |
|----------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| Atmosfera            | Calidad del aire       | Número de unidades móviles (maquinaria y vehículos) |
|                      |                        | Tamaño de unidades móviles                          |
|                      |                        | Cantidad y/o intensidad de movimientos de tierras   |
|                      |                        | Turnos laborados                                    |
|                      | Niveles sonoros        | Cantidad y tipo de equipos utilizados               |
| Geomorfología        | Modelación del terreno | Tipo de maniobra (manual, mecánica, etc.)           |
|                      |                        | Nivel del terreno conforme al arroyo                |
|                      |                        | Contenidos de materia orgánica disuelta             |
|                      |                        | Nivel de agroquímicos y fertilizantes               |
|                      |                        | Arrastres de materiales                             |
| Hidrología           | Infiltración           | Área de captación                                   |
|                      |                        | Pendiente                                           |
|                      |                        | Permeabilidad                                       |
|                      |                        | Cambio en la estructura del suelo                   |
| Suelo                | Propiedades físicas    |                                                     |

|                 |                                                    |                                                                                   |
|-----------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                 | Potencial de erosión                               | Superficies estables                                                              |
|                 | Calidad de suelos                                  | Contaminación                                                                     |
| Flora           | Distribución espacial y temporal de la vegetación  | Distribución de la vegetación en el espacio y el tiempo                           |
|                 | Cobertura vegetal                                  | Estructura de la vegetación                                                       |
| Fauna           | Distribución espacial y temporal de la fauna       | Localización potencial de fauna silvestre                                         |
|                 | Hábitat para la fauna                              | Integridad estimada de hábitat                                                    |
|                 |                                                    | Conectividad del hábitat (barreras físicas)                                       |
|                 | Especies de fauna protegidas o de interés especial | Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010                                  |
|                 |                                                    | Especies de baja movilidad                                                        |
| Paisaje         | Cualidades estéticas y continuidad paisajística    | Estimación cualitativa                                                            |
|                 |                                                    | Cuenca visual                                                                     |
| Infraestructura | Servicios e infraestructura para el campo de golf  | Desarrollo de infraestructura                                                     |
|                 | Residuos                                           | Generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. |
| Economía        | Desarrollo económico                               | Derrama económica                                                                 |
|                 |                                                    | Recaudación                                                                       |
|                 | Uso del territorio para actividades productivas    | Cambio en el tipo de producción agrícola                                          |
|                 |                                                    | Cambio en el uso habitacional                                                     |
| Empleo          | Generación de empleos                              | Número de empleos directos generados                                              |
|                 |                                                    | Número de empleos indirectos generados                                            |

### V.3. Valoración de los impactos.

#### *Criterios y metodologías de evaluación*

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente.

Los criterios que se utilizarán para la evaluación de los impactos ambientales se describen a continuación y serán utilizados en la metodología de evaluación que se presentará más adelante, “Matriz de Conesa”, la cual permitirá identificar los impactos adversos o benéficos del proyecto. Para poder realizar la matriz de Conesa, estos criterios tendrán un factor cuantitativo, así se tendrá una evaluación más significativa de los impactos ambientales identificados en la metodología a utilizar.

Estos criterios se tomaron debido a que se pretende utilizar la metodología de la “Matriz de Conesa”, ya que bajo el criterio de los evaluadores es la mejor metodología para la identificación de impactos en un proyecto que contemple tanto el medio ambiente con las actividades de construcción de cada una de las obras. Además de que los rangos de valor para los criterios localizan el impacto de una forma muy detallada y cualitativa que ayuda a interpretar correctamente la magnitud o intensidad de los impactos.

Los criterios que se utilizarán para la conformación de la matriz de Conesa se presentan en las descripciones siguientes, junto con su valoración respectiva:

**Intensidad (I).** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que doce expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

**Extensión (EX).** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

**Momento (M).** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo Plazo, con valor asignado (1). Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

**Persistencia (PE).** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

**Reversibilidad (R).** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

282

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

**Sinergia (S).** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

**Acumulación (A).** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

**Efecto (EF).** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario, valor 4 cuando sea directo.

**Periodicidad (PR).** La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

**Recuperabilidad (RE).** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Con base en lo descrito en los puntos anteriores y tomando en consideración la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible para el desarrollo del proyecto, presentada ampliamente en los capítulos de la Descripción de la obra o actividad proyectada, Vinculación jurídica y la descripción del medio natural se estima que la técnica idónea para la identificación y evaluación de impacto ambiental del proyecto, corresponde a: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales. La identificación y evaluación de los impactos, se realiza mediante la matriz de Conesa o Matriz de Importancia, utilizando los criterios de naturaleza del impacto, magnitud, duración, reversibilidad, importancia y la necesidad de aplicar medidas de mitigación, los cuales fueron explicados con detalle en el apartado de “criterios”, en el punto anterior. Cabe mencionar que, a través del uso de esta técnica, es posible abundar en la explicación puntual de los impactos identificados y evaluados.

Los criterios que se utilizarán para la conformación de la matriz de Conesa, sus descripciones, se presentaron en el apartado “criterios”. Para poder realizar la matriz de Conesa, estos criterios tendrán un factor cuantitativo, teniéndose así una evaluación más significativa de los impactos ambientales identificados. El rango de valores que presenta cada criterio para la evaluación del impacto se presenta a continuación:

| Naturaleza       |     | Intensidad (I) |   |
|------------------|-----|----------------|---|
| Impacto benéfico | (+) | Baja           | 1 |
| Impacto adverso  | (-) | Media          | 2 |



|                                 |      |                                        |      |
|---------------------------------|------|----------------------------------------|------|
|                                 |      | Alta                                   | 4    |
|                                 |      | Muy alta                               | 8    |
|                                 |      | Total                                  | 12   |
| <b>Extensión (E)</b>            |      | <b>Momento (M)</b>                     |      |
| Puntual                         | 1    | Largo plazo                            | 1    |
| Parcial                         | 2    | Mediano plazo                          | 2    |
| Extensa                         | 4    | Inmediato                              | 4    |
| Total                           | 8    | Crítico                                | (+4) |
| Crítica                         | (-4) |                                        |      |
| <b>Persistencia (P)</b>         |      | <b>Reversibilidad (R)</b>              |      |
| Fugaz                           | 1    | Corto plazo                            | 1    |
| Temporal                        | 2    | Mediano plazo                          | 2    |
| Permanente                      | 4    | Irreversible                           | 4    |
| <b>Sinergia (S)</b>             |      | <b>Acumulación (A)</b>                 |      |
| Sin sinergismo                  | 1    | Simple                                 | 1    |
| Sinérgico                       | 2    | Acumulativo                            | 4    |
| Muy sinérgico                   | 4    |                                        |      |
| <b>Efecto (EF)</b>              |      | <b>Periodicidad (PR)</b>               |      |
| <b>causa-efecto</b>             |      | <b>Regularidad de la manifestación</b> |      |
| Indirecto                       | 1    | Irregular o discontinuo                | 1    |
| Directo                         | 4    | Periódico                              | 2    |
|                                 |      | Continuo                               | 4    |
| <b>Recuperabilidad (RE)</b>     |      | <b>Importancia (IM)</b>                |      |
| Recuperable de manera inmediata | 1    |                                        |      |
| Recuperable a mediano plazo     | 2    |                                        |      |
| Mitigable                       | 4    |                                        |      |
| Irrecuperable                   | 8    |                                        |      |

A partir de los parámetros anteriores, la valoración cuantitativa de la importancia de un impacto en particular fue obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$Importancia = +/- (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La evaluación llevada a cabo crea un índice que refleja las características cuantitativas y cualitativas del impacto, describiendo la interacción en términos de magnitud e importancia. La importancia del impacto toma entonces valores entre 13 y 100, lo que permite hacer comparaciones numéricas y jerarquizar los impactos. Los impactos con valores de importancia inferiores o iguales a 25 son clasificados como “irrelevantes”, es decir compatibles. Los impactos “Moderados” presentan una importancia en el rango entre 26 y 50. Son “Severos” cuando la importancia se encuentra entre 51 y 75, y “Críticos” cuando el valor es superior a 75.

### ***Clasificación de la importancia de los impactos***

|                 |          |   |
|-----------------|----------|---|
| Positivos (+)   |          | + |
| Compatibles (-) | < = a 25 | - |
| Moderados (-)   | 26 a 50  | - |
| Severos (-)     | 51 a 75  | - |
| Críticos (-)    | > a 75   | - |

Los resultados de la evaluación de los impactos ambientales se presentan en la siguiente matriz.

| COMPONENTES AMBIENTALES |                              |       | Construcción |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         | Operación    |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       |                |
|-------------------------|------------------------------|-------|--------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------|--------------|-----------|-----------|-------------------|---------------------------------|--------------|---------------|-----------------------|----------|-------|----------------|
| INDICADOR DE IMPACTO    |                              | CLAVE | UIP          |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          | Total |                |
|                         |                              |       |              | 1.- Excavación de zona del lago | 2. Conformación y moldeo | 3. Instalación del sistema de riego | 4.- Desarrollo de green | 5. Desarrollo de mesas de salida | 6. Desarrollo de Trampas de Arena | 7.- Obra Civil (muros y fuentes) | 8. Moldeo fino y terminaciones | 9.- Siembra de hoyos | 10. crecimiento y maduración de pastos | 11. Jardinería exterior | 12. Limpieza | 1.- Siega | 2.- Riego | 3.- Fertilización | 4.- Tratamientos fitosanitarios | 5.- Resembra | 6.- Rastreado | 7.- Limpieza del lago | 8.- Poda |       |                |
| Atmosfera               | Calidad del aire             | Ca    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Etapas         |
|                         | Niveles sonoros              | Nr    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Construcción   |
| Geomorfología           | Modelación del terreno       | Mt    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Positivos (+)  |
| Hidrología              | Calidad del agua             | Cg    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Compatibilidad |
|                         | Infiltración                 | If    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Moderadamente  |
| Suelo                   | Propiedades físicas          | QW    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Severos (-)    |
|                         | Potencial de erosión         | Pe    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Criticos (-)   |
|                         | Calidad de los suelos        | Cs    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Operación      |
| Vegetación              | Distribución Esp y Temporal  | Dv    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Positivos (+)  |
|                         | Cobertura vegetal            | Cv    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Compatibilidad |
| Fauna                   | Distribución Esp y Temporal  | Df    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Moderadamente  |
|                         | Habitat para la fauna        | Hf    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Severos (-)    |
|                         | Especies protegidas          | Ep    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       | Criticos (-)   |
| Paisaje                 | Calidad de paisaje           | QP    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       |                |
| Productivo              | Potencial agrícola           | Pag   |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       |                |
| Infraestructura         | Servicios de infraestructura | Si    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       |                |
|                         | Generación de residuos       | Gr    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       |                |
| Economía                | Generación de empleo         | GE    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       |                |
|                         | Incremento de economía local | Ip    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       |                |
|                         | Plusvalía                    | PS    |              |                                 |                          |                                     |                         |                                  |                                   |                                  |                                |                      |                                        |                         |              |           |           |                   |                                 |              |               |                       |          |       |                |

FIGURA V.11 Matriz de evaluación de impactos ambientales para las etapas de construcción y operación

Manifestación de Impacto Ambiental

La matriz arrojó un total de 130 impactos positivos y negativos, clasificados de la siguiente manera:

| Resultados Matriz de Conesa |          |
|-----------------------------|----------|
| Impactos                    | Cantidad |
| Positivos                   | 72       |
| Compatibles                 | 62       |
| Moderados                   | 39       |
| Severos                     | 2        |
| Críticos                    | 0        |

Así mismo, categorizando los impactos por las diferentes etapas del proyecto se obtuvo:

| Fase del proyecto         | Impactos  |             |           |         |          | Total |
|---------------------------|-----------|-------------|-----------|---------|----------|-------|
|                           | Positivos | Compatibles | Moderados | Severos | Críticos |       |
| Construcción              | 59        | 57          | 35        | 0       | 0        | 92 -  |
| Operación y mantenimiento | 13        | 5           | 4         | 2       | 0        | 11 -  |

Con los resultados que la matriz de CONESA arroja sobre cada uno de los impactos, éstos se pueden clasificar en positivos (+), compatibles (-, <= a 25), moderados (-, 26 a 50), severos (-, 51 a 75) y críticos (-, > a 75).

## V.4 Conclusiones

El proyecto denominado Mandarina Golf Club, se pretende construir en parte de los lotes AR-1 y H-3/R-18 del condominio turístico denominado “Mandarina”, el cual cuenta con autorización vigente en materia de impacto ambiental.

Como parte de las actividades de los trabajos preliminares autorizados en los lotes marcados como AR-1 y H-3/R-18 particularmente en el polígono donde se pretende construir el Campo de Golf se ha construido el pozo profundo denominado “pozo 4”, además se desarrollaron los siguientes trabajos preliminares:

**Desmonte:** Previo a las actividades constructivas será necesario realizar limpieza del terreno natural, durante esta fase del proyecto se lleva a cabo la eliminación de la vegetación natural, básicamente de porte de alto, tales como árboles y arbustos, los cuales se realizarán por medios manuales con motosierras, apoyados por medios mecánicos, utilizando generalmente un tractor de orugas.

**Despalme:** como parte de la limpieza del terreno natural, durante las actividades de despalme, se realizará el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria y colocando o acamellonando dicho material preferentemente a los lados de las vialidades colindantes a los lotes, para su posterior manejo.

**Nivelación:** De acuerdo al levantamiento topográfico y a las necesidades de cada una de las áreas de servicios, se deberán hacer ajustes en los niveles del terreno para lograr el nivel

proyectado, esto mediante la menor cantidad de cortes y rellenos posibles, la correcta compactación y nivelación.

La presente manifestación de Impacto Ambiental comprende a partir del terreno nivelado de parte de los lotes AR-1 y H-3/R-18 en una superficie de 12.40 hectáreas dentro de los cuales existen dos montículos de restricción arqueológica los cuales permanecen intactos.

Se conservaron además árboles como mataizos, higueras, guamuchil, palmas de coquito de aceite, manzanillas y palo mulato, los cuales seguirán conservándose en la construcción del campo de golf.

Es importante mencionar que el terreno donde se pretende construir el campo de golf ha tenido un uso agrícola hasta el año 2014. El uso agrícola del terreno supuso la utilización de fertilizantes y agroquímicos, por lo que el uso que se pretende llevar cabo es similar, pero con la diferencia que el pasto se utilizará para fines recreativos y con mejores técnicas de riego y aplicación de fertilizantes, con el fin de garantizar al máximo su aprovechamiento por parte de las plantas y evitar problemas de contaminación.

Del resultado de la evaluación de impactos ambientales la matriz arrojó un total de 130 impactos positivos y negativos, clasificados de la siguiente manera:

| Resultados Matriz de Conesa |          |
|-----------------------------|----------|
| Impactos                    | Cantidad |
| Positivos                   | 72       |
| Compatibles                 | 62       |
| Moderados                   | 39       |
| Severos                     | 2        |
| Críticos                    | 0        |

288

Así mismo, categorizando los impactos por las diferentes etapas del proyecto se obtuvo:

| Fase del proyecto         | Impactos  |             |           |         |          | Total |
|---------------------------|-----------|-------------|-----------|---------|----------|-------|
|                           | Positivos | Compatibles | Moderados | Severos | Críticos |       |
| Construcción              | 59        | 57          | 35        | 0       | 0        | 92 -  |
| Operación y mantenimiento | 13        | 5           | 4         | 2       | 0        | 11 -  |

- Se estima que la mayor cantidad de impactos y de mayor importancia habrían acontecidos durante las etapas de preparación del sitio (desmonte, despalme, nivelación) ya ejecutados y autorizados en los estudios de impacto ambiental del proyecto Mandarin.
- El impacto sobre la hidrología es el impacto de mayor importancia, por el elevado consumo de agua y la contaminación al acuífero por el uso de agroquímicos.

- Durante la etapa de construcción el componente ambiental atmosfera se verá afectado por la utilización de maquinaria que desprende gases contaminantes y ruido y movimiento de tierras que genera polvos.
- Los componentes geomorfología, Suelo flora y Fauna, reciben impactos adversos de intensidad baja por la construcción del proyecto, el ruido, la presencia humana y el tránsito de maquinaria ahuyenta a la fauna local, pudiendo encontrarse en las inmediaciones del Proyecto solo a especies altamente adaptadas al disturbio. Los suelos, reciben también impactos de intensidad baja sobre su calidad, la operación y tránsito de vehículos produce de manera paulatina el incremento en el sellamiento del suelo en las áreas de rodamiento.
- Para la etapa de operación los impactos de mayor positivos de mayor importancia son sobre casi todos los componentes ambientales, ya el campo de golf es un espacio abierto con vegetación y agua mantenido en óptimas condiciones.
- Finalmente, los componentes economía y empleo son impactos positivos por la derrama económica que representa este proyecto al contratar personal de los poblados cercanos y la adquisición de insumos para la construcción, fertilización, etc.

Uno de los impactos negativos significativos identificados del proyecto Mandarina Golf Club es el consumo de una gran cantidad de recursos que consume en especial el hídrico.

Mantener un campo de golf en estado de juego requiere unas actividades determinadas similares a las prácticas agrícolas y que generan unos impactos sobre las matrices ambientales.

289

Para Blanquer (2002) es ya casi un hábito que inevitablemente conduce al tópico reducir el impacto ambiental del golf a sus efectos aparentemente negativos como el elevado consumo de agua. Esta selección parcial de los efectos derivados de la puesta en marcha de un campo de golf suele ocultar otros favorables: mejora del paisaje, incremento y diversificación de la fauna, utilización de aguas residuales.

Mantener un campo de golf en estado de juego requiere unas actividades determinadas similares a las prácticas agrícolas y que generan unos impactos sobre las matrices ambientales. El campo sustituye unos sistemas preexistentes, hecho que cambia las relaciones entre la zona y el medio circundante. Por tanto, se debe encontrar un punto en que haya un uso razonable de recursos, ni excesivo ni tan reducido que no permita un bienestar mínimo. Aquí entran en juego varios conceptos, como son las comparaciones de si los terrenos hubieran continuado teniendo el uso agrícola tradicional y el nuevo sistema; todo ello en función de las dos actividades, que principalmente se evalúan socialmente.

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El conjunto de acciones que aquí se presentan, constituyen una estrategia en tanto tienen cualidades de anticipación y prospección de impactos reales y posibles asociados al proyecto. En términos generales, lo que se busca con ellas es minimizar los impactos adversos y potencializar los efectos positivos.

Las medidas de prevención y mitigación que aquí se proponen, están orientadas a los impactos resultados de la acción del hombre (Gilpin, 1995 y Wathern, 1994). Estos tienen dos componentes: espacial y temporal y pueden describirse como cambios en los parámetros ambientales sobre un período de tiempo específico dentro de un área definida (Wathern, 1994).

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

#### Medidas de Mitigación Generales.

| Factor ambiental | Numero | Medida propuesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | M1     | Cualquier persona ajena que se introduzca a la zona de obras deberá de ponerse un casco protector, como medida de seguridad. Adicionalmente se deberá proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                  | M2     | A fin de evitar accidentes y riesgos de trabajo innecesarios, deberá impedirse a los empleados el consumo de bebidas embriagantes o sustancias enervantes durante la jornada laboral, así como la permanencia en la obra o instalaciones de aquel trabajador que se presente bajo sus efectos. Por otro lado, deberá contarse con los programas de seguridad e higiene que la autoridad competente determine. Se dotará a los encargados de aplicar los acabados de mascarillas contra solventes para evitar intoxicaciones y accidentes. |
|                  | M3     | Se prohibirá la instalación de puestos de comida y bebidas ambulantes en las zonas aledañas al proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                  | M4     | Estará prohibido y con pena de cárcel si es necesario el acoso y la discriminación por parte de los trabajadores y hacia los trabajadores del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                  | M5     | Se pondrán letreros informativos sobre las actividades a desarrollar en los accesos a la obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                  | M6     | Se dará aviso por escrito del inicio de las obras a la SEMARNAT-Nayarit y se colocará un cartel en la entrada del proyecto que cuenta con Autorización en materia de impacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |     | ambiental el cual deberá contar con el número de folio, número de expediente y el nombre del especialista en materia de impacto ambiental encargado del seguimiento de las condicionantes. Se tendrá un registro fotográfico de esta actividad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | M7  | Se presentará copia de la adquisición de la fianza por el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas en el resolutivo en materia de impacto ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | M8  | Se presentarán informes trimestrales de cumplimiento de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales, con el siguiente contenido:<br><input type="checkbox"/> Periodo comprendido<br><input type="checkbox"/> Descripción del avance de la obra relacionado con las actividades efectuadas en dicho periodo referente al cumplimiento de las condicionantes ambientales, acreditando tales hechos con documentales y fotografías con su respectivo pie de foto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | M9  | Dentro de los contratos que se celebrarán con las empresas contratistas y/o de servicios se establecerán cláusulas que contemplen el cumplimiento de condicionantes impuestas en la resolución de impacto ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | M10 | Se instalarán temporalmente dentro del predio, bodegas, comedores para el personal y/o oficinas para residentes. Estas instalaciones por ningún motivo estarán ubicadas en las calles o predios vecinos y serán removidas en su totalidad al concluir los trabajos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | M11 | Catálogo de conceptos de trabajo:<br>Un problema en la ejecución de las medidas de mitigación por parte de las empresas y promoventes y sus contratistas, resulta que los costos de mitigación en ocasiones son subestimados en el proyecto original, y al momento de necesitar realizar las acciones, el presupuesto para ello resulta insuficiente, es debido a ello que la autoridad ambiental actualmente solicita la presentación de un Estudio Técnico Económico que permita evaluar y prever dichos costos, además de proporcionar un monto para la adquisición de un instrumento de garantía, con el que se cubra el cumplimiento ambiental del proyecto. Con el fin de apoyar la realización de dicho ETE. Este programa integral contempla la estimación de sus costos de ejecución, por lo que en este apartado se presentarán los costos estimados por efectos de requerimientos de personal, materiales y equipo, con los que se elaborará una memoria del cálculo y la integración de precios unitarios de cada acción de rescate y reubicación, con la cual pueden cuantificarse y contratarse precisamente los trabajos. |

291

|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | M12 | Se instalarán señalamientos preventivos e informativos y/o restrictivos, acordonamientos, tapiales o elementos de protección y se establecerán todas las medidas necesarias y pertinentes para no alterar el comportamiento estructural, ni el funcionamiento de las construcciones o instalaciones de los predios colindantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | M13 | En caso de que con motivo de la ejecución del proyecto la ciudadanía requiera información de este se instalaran mesas de comunicación e información respectiva conforme a la normatividad aplicable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | M14 | Como Parte del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto dentro de las medidas de mitigación, se contempla la supervisión ambiental de la obra, entre otras actividades como la capacitación en materia ambiental y buenas prácticas ambientales, así como un reglamento que deberá implementar la contratista, dirigido a todos los trabajadores de la obra, en donde se especifique de forma clara, las zonas que se afectarán y en donde se podrán realizar actividades de la obra, así como las zonas restringidas de actividades, el respeto a la flora y fauna silvestres y prohibición de realizar actividades que afecten individuos que se ubiquen fuera de la línea de ceros, que es la superficie a afectar por el proyecto, así como el manejo preciso de todos los residuos que vayan resultando de las actividades del proyecto, con la finalidad de controlar y aminorar cualquier afectación que se pueda causar a las superficies naturales que están fuera de la obra. |

292

## Atmosfera

| Factor ambiental                     | Numero | Medida propuesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Calidad del aire<br>E impacto sonoro | C1     | Se realizarán riegos periódicos “matapolvos” para mantener la humedad del suelo aceptable que evite que el viento disperse polvos generados por las actividades constructivas y por el manejo de materiales en los movimientos de tierra.                                                                                                                       |
|                                      | C2     | Los escombros y el resto de las áreas donde se generen polvos serán rociados periódicamente con agua para evitar la dispersión de polvo.                                                                                                                                                                                                                        |
|                                      | C3     | Con el fin de minimizar las emisiones de ruido, gases y humos a la atmosfera, se exigirá a los transportistas que cumplan con los tiempos de afinación y mantenimiento de sus vehículos de carga, así como, los requerimientos del programa de verificación vehicular correspondiente para lo cual se les requerirá los comprobantes de verificación respectiva |

|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | C4  | Los materiales de construcción y los residuos sólidos generados, así como el transporte de tierra y basura en camiones fuera del sitio de la obra, deberán ser humedecidos antes de cargarlos, y los vehículos que los trasladen deberán estar cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas                                |
|  | C5  | Se exigirá a los transportistas que apaguen los motores de los camiones de transporte de materiales y de la maquinaria cuando no se encuentren en uso                                                                                                                                                                                        |
|  | C6  | Todos los vehículos que se empleen para el traslado de residuos de construcción circularan siempre con lonas, incluso, cuando estuvieran vacíos para evitar fugas de material y emisiones de polvo.                                                                                                                                          |
|  | C7  | Se evitará el fecalismo al aire libre, por lo que se colocarán letrinas o sanitarios portátiles a razón de uno por cada 10 a 20 trabajadores estratégicamente distribuidos en toda la zona de obra. La empresa contratada deberá dar el mantenimiento adecuado. La constructora deberá colocar letreros donde prohíban defecar al aire libre |
|  | C8  | Se evitará la acumulación de residuos sólidos, a fin de impedir la generación de malos olores y su dispersión a la atmósfera, trasladándolos periódicamente a los sitios que determine la autoridad municipal para su destino final                                                                                                          |
|  | C9  | Durante el desarrollo de las actividades estará prohibido el uso del fuego como medio para la disposición final de residuos, materiales o sustancias                                                                                                                                                                                         |
|  | C10 | Todas las actividades que requieran el uso de motores de combustión interna estarán vigiladas para que las máquinas siempre estén en perfectas condiciones mecánicas, reduciendo al mínimo la emisión de gases.                                                                                                                              |
|  | C11 | Se colocarán barreras contra el viento para evitar la dispersión de partículas                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | C12 | Durante la aplicación de acabados, deberán usarse productos que no dañen la capa de ozono. Los equipos refrigerantes no utilizarán compuestos cloro-fluoro-carbonados (CFC), que dañen la capa de ozono                                                                                                                                      |
|  | C13 | Se usarán pinturas y recubrimientos libres de plomo y sin solventes.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|  | C14 | Para los trabajos donde se ocupe soldaduras, se colocarán las protecciones necesarias para evitar la radiación ultravioleta que emite la soldadura eléctrica sea visible desde el exterior del área de trabajo                                                                                                                               |
|  | C15 | Se designará un especialista en materia de impacto ambiental, quien será el encargado del seguimiento al cumplimiento de                                                                                                                                                                                                                     |

|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |     | las disposiciones y condicionantes establecidas en el estudio de impacto ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | C16 | Se evitará el uso innecesario de vehículos automotores y maquinarias en el proceso construcción. Los equipos y maquinaria deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, con la finalidad de que la emisión de ruido esté dentro de los límites permitidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición: no rebasará los 65 dB en horario de 6:00 a 22:00 horas |
|  | C17 | Las actividades de construcción deberán realizarse durante el día en horas hábiles, para evitar cualquier perturbación a altas horas de la noche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | C18 | La empresa constructora instruirá a los operadores de la maquinaria sobre restringir sus movimientos a las áreas de obras, reducir el uso del claxon y verificar el adecuado funcionamiento la maquinaria, para evitar elevadas emisiones de ruido.                                                                                                                                                                                                                                                   |

### Geomorfología

| <b>Factor ambiental</b> | <b>Numero</b> | <b>Medida propuesta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modelación del terreno  | G1            | La modelación de todas las áreas del campo de golf deberá ejecutarse con lo que marca el proyecto ejecutivo del mismo.                                                                                                                                                                                                                                            |
|                         | G2            | Se colocará previo al inicio de obras y/o actividades una protección perimetral para delimitar el área de trabajo dentro de la propiedad; esta delimitación no utilizará vialidades publicas ni terrenos aledaños ajenos al proyecto. Se llevará un registro fotográfico de esta medida y planos georreferenciados donde se indicará la ubicación de esta medida. |

### Hidrología

| <b>Factor ambiental</b>            | <b>Numero</b> | <b>Medida propuesta</b>                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Calidad del agua<br>E Infiltración | A1            | Estará prohibido derramar agua potable o verter agua residual dentro del predio o las zonas aledañas                                                                                                                                          |
|                                    | A2            | La empresa constructora y el responsable ambiental de la obra se asegurarán que durante la construcción, los materiales sueltos no sean arrastrados por corrientes superficiales, evitando la obstrucción de cauces y protegiendo el material |

|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |     | contra el arrastre durante el periodo de lluvias. Los materiales sobrantes de excavaciones, nivelaciones serán utilizados dentro de la obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | A3  | Estará prohibido arrojar materiales o residuos que contaminen u obstruyan flujos de agua.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | A4  | El lavado de ollas y equipos con restos de concreto se deberá realizar en sitios donde se ha colocado o colocará un firme de concreto como parte de las obras. Previo a la realización del lavado, se deberá colocar una malla fina similar a la utilizada en mosquiteros, que retenga la mayor cantidad posible de residuos de concreto del agua vertida. Estos residuos retenidos deberán ser dispuestos junto con los residuos sólidos de construcción y en los términos que señalen la ley y la autoridad para el efecto. La disposición de estas aguas deberá ser lejos de cuerpos de agua y de sus afluentes. No se permite el lavado de ollas y equipos en arroyos o riachuelos presentes. El sitio seleccionado deberá ser el mismo para cada frente de obra a lo largo de toda la construcción del proyecto; sitio que al final de la misma, deberá ser restaurado, retirando en su totalidad el concreto que no forme parte de alguna estructura (residuo de lavado). |
|  | A5  | Estará estrictamente prohibido el almacenamiento y carga de combustibles dentro del proyecto, esto con el fin de evitar cualquier derrame.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | A6  | Para prevenir la contaminación por hidrocarburos, la maquinaria utilizada deberá estar en buenas condiciones mecánicas y no se permitirá la carga de combustible en el sitio de la obra. La utilización de la maquinaria deberá normarse por programas y sistemas de control de derrames de combustibles y aditivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | A7  | Se deberá instalar una estación de monitoreo de calidad de agua en el punto más cercano del proyecto con el arroyo El Colomito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  | A8  | Está estrictamente prohibido el almacenamiento de agroquímicos o de los recipientes que lo contienen en la zona federal del arroyo El Colomito o la Laguna La Pimimientera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | A9  | Estará estrictamente prohibido el uso del agua de los cuerpos de agua aledaños al proyecto. No se puede tomar agua para ninguna etapa de construcción o llenado del lago.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | A10 | los trabajadores se les proporcionará agua purificada para beber con el fin de evitar enfermedades gastrointestinales. Todos los tinacos y recipientes que contengan agua para consumo humano, deberán contar con señalamientos de fácil identificación, para evitar el consumo de agua no potable. Estos tinacos, además de ser llenados con agua potable,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

295

|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |     | deberán ser clorados y muestreados permanentemente para verificar la cantidad de cloro en cada tinaco, manteniendo el agua con una concentración de 1.5 de cloro residual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | A11 | Se colocarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 20 trabajadores y se presentarán las facturas de contratación del servicio y se llevará un registro fotográfico de la actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | A12 | Una vez que haya concluido el uso de los sitios ocupados por las obras complementarias, se deberán remover toda infraestructura, firmes de concreto y residuo de la obra o asociado a ella para dejar la superficie libre de elementos ajenos al paisaje. Dado que el peso de las instalaciones ocasiona la compactación del suelo, para facilitar su recuperación natural y facilitar las acciones de restauración que se señalan en el Programa Integral de Rescate y Restauración Ecológica de sitios, la superficie expuesta deberá descompactarse, y posteriormente, el suelo acamellonado y mejorado, se deberá expandir sobre esta para facilitar su revegetación. |
|  | A13 | Se deberá llevar a cabo reforestación con especies nativas en las zonas arboladas fuera del área de juego, esto con el fin de ayudar a la infiltración del agua de lluvia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Suelo

| <b>Factor ambiental</b>                         | <b>Numero</b> | <b>Medida propuesta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Propiedades físicas<br>Erosión<br>Contaminación | S1            | Los residuos de la excavación del lago serán utilizados dentro de la obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                 | S2            | El suelo despalmado que existe dentro del predio, producto de los trabajos preliminares del proyecto Mandarina en la zona, será utilizado dentro de la zona de juego o zonas jardinadas del campo de golf.                                                                                                                                                                            |
|                                                 | S3            | Es necesario resguardar el suelo acamellonado por medio de estacas o colocando un cerco provisional que delimite esta área. Esto evitará afectaciones o mal uso del suelo. Debe evitarse que el suelo acamellonado sea utilizado como depósito de residuos inorgánicos y de materiales de construcción. De esta forma se fomentará y conservará de la mejor manera posible, el suelo. |
|                                                 | S4            | Una vez que se hayan concluido las obras, los sitios utilizados de forma inherente al proyecto como: zona de oficinas, bodega, caminos de circulación, la contratista deberá retirar en su totalidad todo tipo de material o residuo producto de la                                                                                                                                   |

|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |     | obra, incluyendo las planchas de concreto que hayan debido construirse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | S5  | Se deberán tomar medidas de protección contra erosión y degradación de los suelos en los sitios donde el terreno muestren evidencias de erosión o el suelo tenga características que lo hagan susceptible de erosionarse al perder su cobertura vegetal y el horizonte orgánico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  | S6  | Una vez que haya concluido el uso de los sitios ocupados por las obras complementarias, se deberán remover toda infraestructura, firmes de concreto y residuo de la obra o asociado a ella para dejar la superficie libre de elementos ajenos al paisaje. Dado que el peso de las instalaciones ocasiona la compactación del suelo, para facilitar su recuperación natural y facilitar las acciones de restauración que se señalan en el Programa Integral de Rescate y Restauración Ecológica de sitios, la superficie expuesta deberá descompactarse, y posteriormente, el suelo acamellonado y mejorado, se deberá expandir sobre esta para facilitar su revegetación.                                         |
|  | S7  | Se aplicará un programa de manejo de residuos sólidos, que integra la recolección, manejo, separación, reciclado y minimización adecuada de los residuos sólidos y líquidos (incluyendo posibles derrames de hidrocarburos) que se generen durante las obras. Para reforzare estos trabajos, se instalarán contenedores debidamente rotulados para el acopio de basura para cada tipo de residuo que se genere (residuos orgánicos, inorgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura de acuerdo con su naturaleza, con la posibilidad de recuperar subproductos reciclables. |
|  | S8  | También se deberá evitar la acumulación de residuos de alimentos de los trabajadores, a fin de impedir la proliferación de malos olores y fauna nociva, por lo que la recolecta de residuos se realizará con la frecuencia necesaria. En este sentido, la habilitación de un comedor para los trabajadores, con todas las medidas de higiene necesarias, permitirá tener un mayor control sobre el manejo de los residuos sólidos                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  | S9  | Se acordará con las empresas contratistas y/o de servicios, las cláusulas que contemplen el cumplimiento del manejo de residuos de la construcción desde su recolección, transferencia y transporte hasta la entrega al destino final.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | S10 | Se prohibirá la colocación de materiales de construcción, escombros y cualquier otro residuo generador de la obra fuera de los límites del polígono del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

297



|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | S11 | Se instalarán contenedores de 200 litros dentro del predio para que los trabajadores de la obra depositen los residuos sólidos generados:<br>Verde residuos orgánicos<br>Gris reciclables<br>Azul resto de residuos sólidos<br>Cada uno de estos tambores contarán con su respectiva leyenda visible                                     |
|  | S12 | Se programará y controlará las rutas que serán utilizadas por los camiones transportistas de residuos de construcción                                                                                                                                                                                                                    |
|  | S13 | Todos los materiales de construcción deberán de estar controlados en su uso y almacenaje. En caso de lluvias se colocarán en tarimas y se cubrirán cuando requieran estar en el exterior y se cuidará que nunca quede material en proceso. Las mezclas del día se deben de recoger y meter en una bolsa usada para su retiro o reciclaje |
|  | S14 | Quedará prohibido la disposición de cualquier tipo de residuo sólido, o líquido producto de la excavación del desarrollo del proyecto en terrenos baldíos, camellones, plazas, áreas verdes, banquetas o sitios no autorizados                                                                                                           |
|  | S15 | Se implementarán todas las medidas necesarias para evitar durante la construcción del proyecto, el vertimiento de residuos o materiales                                                                                                                                                                                                  |
|  | S16 | Se prohibirá realizar actividades de reparación y mantenimiento del equipo o maquinaria que se ocupe durante la construcción del proyecto en el interior del predio o zonas aledañas                                                                                                                                                     |

298

## Flora

| Factor ambiental                                                       | Numero | Medida propuesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Distribución espacial y temporal de la vegetación<br>Cobertura vegetal | V1     | Quedará prohibido la afectación a cualquier individuo arbóreo o área verde ubicados en las zonas aledañas al proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                        | V2     | Como medida de compensación por la generación de gases de efecto invernadero, utilización de concretos y disminución de áreas de infiltración de agua en el subsuelo se realizará la reforestación y cuidado de los árboles sembrados en la zona federal aledaña al proyecto y el área fuera de juego del campo de golf. Se propone la siembra y mantenimiento de 1 árbol nativo de altura mínima de 2 metros y DAP de 7 cm por cada 100 metros cuadrados de construcción. |

|  |    |                                                                                                                                                                                                   |
|--|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | V3 | No se permitirá la quema de la maleza ni se usarán herbicidas o productos químicos como método de deshierbe del área                                                                              |
|  |    | En la zona de jardinería se plantarán individuos arbóreos nativos de la zona, especies arbustivas y ornamentales y/o trepadoras que se ajusten al contexto natural y social del sitio de la obra. |
|  | 44 | Se evitará la siembra de especies exóticas que por sus características morfológicas puedan causar afectación en el sano crecimiento de otras, bienes inmuebles e infraestructura de servicios.    |

## Fauna

| Factor ambiental                                                       | Numero | Medida propuesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Distribución espacial y temporal de la fauna.<br>Hábitat para la fauna | F1     | Como parte de las medidas de mitigación propuesta para atenuar las afectaciones producidas a la fauna, por la construcción del proyecto, se deberá implementar un Programa de Acciones de Conservación y Protección de Fauna silvestre, enfocado primordialmente a las especies que se sitúen dentro de la normatividad nacional mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                        | F2     | Se colocarán letreros en donde se mencione que queda prohibida cazar o molestar la fauna de la zona.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                        | F3     | Ahuyentado y Protección de la fauna.<br>Para reducir al mínimo el número de animales que puedan ser afectados por las obras, se recomienda que bajo supervisión y complementario al Programa de Vigilancia Ambiental, en este proyecto, se organice una brigada compuesta por especialistas en fauna, los cuales previo a las actividades de construcción, inicien las actividades de ahuyentamiento de la fauna, mediante la generación de ruidos y persecución, teniendo las precauciones de evitar que la fauna cruce por la zona de los frentes de trabajo y se ocasionen atropellamientos, asimismo la zona en donde comenzarán los trabajos y actividades deberá contar con los señalamientos de tipo preventivo, con el fin de dar aviso a los trabajadores del inicio de la obra, para que estos a su vez se reserven y transiten con moderación dichos tramos. |
|                                                                        | F4     | En el caso de observar fauna cerca del sitio del frente de trabajo, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia áreas fuera del proyecto en zonas de mayor calidad ambiental. En los casos que el supervisor ambiental y expertos así lo determinen la fauna será rescatada y reubicada en sitios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |    | alejados de la obra y que presenten condiciones ambientales similares o mejores al sitio donde se haya realizado la captura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | F5 | También se vigilará que, por ningún motivo, personal de la obra capture, lastime o lucre con fauna en el sitio del proyecto. Asimismo, el supervisor ambiental llevará en bitácora, el registro de la fauna que pudiese ser capturada y reubicada, para lo cual si es necesario podrá entregar informes si esto es requerido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|  | F6 | <p>Rescate de reptiles y anfibios</p> <p>Los anfibios y reptiles pueden ser de los organismos más afectados por la obra debido a la cercanía de cuerpos de agua y su lento desplazamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de encontrar refugios de anfibios y reptiles, se deberán evaluar si se encuentran en la etapa reproductiva, particularmente si la o las especies se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de establecer y programar las acciones de rescate y reubicación para cada especie en particular.</li> <li>- En caso de encontrar refugios de anfibios y reptiles dentro del área del proyecto, se deberán marcar con banderín; señalando la especie o posible especie a la que pertenecen, así como la duración del periodo de protección del refugio y de ser necesario realizar el rescate de los organismos que se encuentren dentro del refugio antes de que sea afectado por la construcción del proyecto.</li> <li>- En el caso de encontrar algún individuo en el área de construcción del proyecto, se establecerán medidas de manejo para su rescate y reubicación, particularmente al tratarse de serpientes, ya que la gente de la región al encontrarse con individuos de este grupo, suele matarlo aun cuando no se trate de especies peligrosas. Las especies rescatadas serán reubicadas en sitios que presenten condiciones ambientales similares, y en caso de rescatar más de dos ejemplares de la misma especie, estos serán reubicados de forma estratégica para reducir la competencia por recursos (principalmente serpientes).</li> </ul> <p><i>Anfibios</i></p> <p>el área donde se ubica el proyecto se caracteriza por algunos escurrimientos, en estas zonas se encontraron algunas especies de anfibios (ranas y sapos). Por ello, será necesario</p> |

300

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  |  | <p>utilizar técnicas para su rescate como los que se mencionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizará la captura por medio de una red de cuchara, a fin de evitar en lo posible el estrés de los organismos durante la manipulación.</li> <li>- Para su transportación se colocarán en bolsas de manta húmedas con un contenido de hojarasca y tierra para evitar en lo posible la deshidratación y el estrés de los organismos durante la manipulación. Solamente será colocado un individuo por cada bolsa durante el traslado.</li> <li>- Cada una de las especies rescatadas se reubicarán en cuerpos de agua o muy cerca de estos, a distancias no muy lejanas a donde fueron localizados y con características similares; estos cuerpos de agua deberán ser identificados previamente.</li> <li>- Previo a su reubicación deberá realizarse la identificación taxonómica y registro de cada uno de los organismos, que se rescaten, con ayuda de guías de campo y trabajos realizados en la zona de estudio</li> </ul> <p><i>Reptiles.</i></p> <p>Este grupo faunístico es muy susceptible a sufrir afectaciones por las actividades del proyecto, es por ello que se tendrán que considerar las medidas de mitigación citadas en secciones anteriores de este mismo estudio, además de la implementación de técnicas de captura y rescate para su preservación. Las técnicas generales para su rescate son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando sea detectado un reptil cerca de la zona del proyecto, se avisará de manera inmediata al personal especialista en fauna para que realice su captura y rescate, en particular si se trata de alguna serpiente, ya que en la zona habitan especies que son peligrosas y podría causar un accidente al personal de la obra. Para su captura y manipulación, se requerirá utilizar ganchos o pinzas herpetológicas, evitando manipularlos directamente con la mano.</li> <li>- Los organismos capturados se mantendrán en una bolsa de manta o recipientes con un contenido de hojarasca para evitar la deshidratación y estrés del animal durante el traslado para su reubicación. Los recipientes deberán ser cubiertos para evitar la entrada de luz, con la finalidad de reducir los niveles de estrés que se ocasionan a los animales capturados para su posterior reubicación.</li> </ul> | 301 |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><i>Mamíferos</i></p> <p>Los hábitos de los mamíferos hacen difícil su observación, si bien, algunos se alimentan durante el día, la mayor parte de su actividad ocurre durante la noche. Por lo que durante las actividades de construcción se espera que se mantengan alejados del sitio por el movimiento y la generación de ruido. Aun así, se considerarán las siguientes acciones para su protección.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los mamíferos pequeños como ratones, ratas y murciélagos, no obstante, en caso de encontrar alguna madriguera de algún mamífero de talla mayor, se deberán evaluar si la madriguera se encuentra activa para establecer el rescate de él o (los) individuo (s) con la técnica más apropiada para evitar el maltrato o muerte del animal.</li> <li>- En función de los resultados del punto anterior, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se deberán planear acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera del área de afectación del proyecto, pero en el mismo tipo de ecosistema. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada de reproducción de la especie que la ocupa, se deberá obstruir la entrada y de ser posible destruir la (s) madriguera (s) con la finalidad de evitar afectaciones a la fauna durante el desmonte y despalme de la obra.</li> <li>- Protección de madrigueras activas. Procurar la conservación in situ de nidos y madrigueras, en particular de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> </ul> <p><i>Aves:</i></p> <p>Se estima que este grupo será el menos afectado, ya que tenderán a huir ante la presencia de ruidos y actividad humana. También se deberán seguir las siguientes indicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ubicarán e identificarán los nidos activos en árboles o arbustos dentro del proyecto y se procurará la conservación de estos si se encuentran fuera de la línea de ceros, hasta concluida la temporada de reproducción y que los polluelos hayan abandonado el sitio. Se considera marcar con banderas o listones en</li> </ul> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

302

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>el área de ceros, cuando se identifiquen nidos de aves activos para su conservación in situ de los huevos o polluelos hasta que alcancen la madurez apropiada para poder volar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Será un caso estricto y solo para especies protegidas (NOM-059), que los nidos con presencia de huevos o polluelos, que requieran ser removidos por la ejecución de las acciones de la preparación del sitio del proyecto, estos serán colocados en otros nidos activos de aves de la misma especie para que incuben los huevos de forma natural y en caso de nido con polluelos, se instalarán sistemas que ayuden a los polluelos a alcanzar la madurez apropiada para volar.</li> <li>- En caso de nidos fuera de la línea de ceros, procurar su conservación in situ y evitar que el personal se acerque a las zonas de anidación para evitar molestar a los progenitores y polluelos.</li> </ul> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Economía

| Factor ambiental     | Numero | Medida propuesta                                                                                                                                           |
|----------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desarrollo económico | E1     | Los materiales que se utilicen durante la etapa de construcción deben provenir de bancos de material autorizados o bien de casas comerciales establecidas. |
|                      | E2     | Se presentará las documentales que acrediten la legal procedencia de los recursos maderables que se utilicen en las etapas que contemple el proyecto       |

303

### Empleo

| Factor ambiental                       | Numero | Medida propuesta                                                                  |
|----------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Generación de empleos bien remunerados | E3     | Se dará prioridad de empleos a los habitantes de los pueblos cercanos al proyecto |

### Medidas de mitigación para la etapa de operación

#### General.

| Factor ambiental | Numero | Medida propuesta                                                                                                                                                                        |
|------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | O1     | Se elaborará y aplicará un Reglamento Interno en el que se estipulen las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental, en materia de uso eficiente de energía, agua, control |

|  |    |                                                                                                                                                           |
|--|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |    | de residuos, emisiones, áreas verdes, así como aquellas otras aplicables al desarrollo.                                                                   |
|  | 02 | Se centrará mínimo un residente ambiental que sea el responsable de la implementación de las medidas de mitigación y de las buenas practicas ambientales. |

## Hidrología

| Factor ambiental                    | Numero | Medida propuesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Calidad del agua<br>Consumo de agua | OH1    | Se Priorizará las distintas áreas del campo de acuerdo a su importancia para reducir el área total bajo riego y hacer uso más eficiente del limitado recurso agua, en este caso el orden de prioridad seria greens, tees, áreas, fairways, roughs                                                                                                                               |
|                                     | OH2    | En el riego del césped, es importante que el agua percole en el terreno y no quede únicamente a las hojas para evitar que el agua se evapore rápidamente y no alcance las raíces. Para ello es necesario aportar suficiente cantidad.                                                                                                                                           |
|                                     | OH3    | Un sistema eficiente de riego consiste en poder suministrar la cantidad de agua que requiere el césped de manera correcta. Evitando riegos en zonas innecesarias                                                                                                                                                                                                                |
|                                     | OH4    | Mantener una comunicación directa y constante con los golfistas informando sobre todas las medidas a tomar durante la época de sequía                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | OH5    | Se buscará la utilización de aguas tratadas provenientes del proyecto Mandarina                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                     | OH6    | Se buscará la utilización de agua salobre disuelta con agua tratada del proyecto Mandarina a fin de disminuir el contenido de sales                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                     | OH7    | Se hará una distribución uniforme del agua a través del sistema de riego eficiente                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                     | OH8    | Se emplearán reguladores del crecimiento que disminuyen la velocidad de crecimiento disminuyendo a su vez la superficie foliar lo cual a su vez disminuye las cantidades de agua que se pierden por transpiración, por otra parte, los reguladores del crecimiento mejoran las condiciones del sistema radical aumentando su masa y por consiguiente su capacidad de absorción. |
|                                     | OH9    | Emplear agentes humectantes que permitan mejorar la infiltración y la retención de humedad en la zona radical                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | OH10   | Se establecerán programas de fertilización adecuados y balanceados que permitan tolerar la sequía y mantener una buena densidad de tejido vegetal durante el periodo de latencia                                                                                                                                                                                                |



|  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |      | y que permitan una rápida recuperación una vez caigan las primeras lluvias                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | OH11 | Se establecerán programas de riego manual y localizado con mangueras y el monitoreo diario del contenido de humedad mediante el empleo de sensores de humedad principalmente los que funcionan en base a la reflectometría.                                                                                                                                             |
|  | OH12 | Se establecerán programas de mantenimiento preventivo de todos los componentes de los distintos sistemas que conforman todas las etapas de manejo del agua de modo de optimizar su manejo                                                                                                                                                                               |
|  | OH13 | Con el pasar de los años la disponibilidad del recurso agua para riego de los campos de golf se hará cada vez más difícil, por lo que a mediano plazo se realizarán los estudios, convenios y lo que sea necesario para tratar las aguas del arroyo Colomitos, esto para que se utilice una parte de esta agua tratada para ser utilizada en el riego del campo de golf |
|  | OH14 | Preparar planes estratégicos para la época de sequía y hacer campañas educativas dirigidas a los golfistas sobre las limitaciones que se presentan a la industria y la necesidad de aceptar condiciones distintas durante la época de sequía                                                                                                                            |
|  | OH15 | Se optará por sistemas de riego de bajo consumo, adecuar los horarios de riego a las horas de menor evapotranspiración                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  | OH16 | Se Llevará control de agua consumida y establecer estándares de consumo de dicho recurso.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | OH17 | En los jardines o zonas verdes acondicionadas, se empleará en el riego técnicas de goteo o microaspersión. Además, regar en horas de baja insolación reduce las pérdidas por evaporación                                                                                                                                                                                |
|  | OH18 | Se establecerán áreas prioritarias para la irrigación, separando, sectorizando e identificando aquéllas que requieran mayor o menor riego e incluso las que no precisen de irrigación artificial.                                                                                                                                                                       |
|  | OH19 | Se Establecerán comprobaciones periódicas y regulares del sistema de riego, con el objeto de detectar roturas, fugas, cabezales defectuosos o con cobertura de riego inadecuada (en exceso o defecto), mal funcionamiento de bombas, etc. Establecer rutinas de inspección y recambio de piezas previo al final de su vida útil (mantenimiento preventivo).             |
|  | OH20 | Se evitará la irrigación en condiciones ambientales adversas, mucho viento, lluvia, etc. o durante el día.                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | OH21 | Se Realizara un seguimiento periódico y regular de las condiciones y parámetros del agua de riego empleada (salinidad, DBO5, pH, etc.) a través de análisis químicos.                                                                                                                                                                                                   |
|  | OH22 | Se comprobará regularmente el sistema de distribución de agua, incluyendo las hipotéticas fugas de las secciones subterráneas                                                                                                                                                                                                                                           |

305

## Suelo

| Factor ambiental      | Numero | Medida propuesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Calidad de los suelos | OS1    | Los residuos sólidos urbanos que se generen dentro del proyecto serán depositados en una área destinada y acondicionada para tal fin, en el que se ubicarán contenedores con las dimensiones adecuadas al volumen estimado de generación diaria y realizar la separación de acuerdo a lo que marque la Norma Municipal o Estatal correspondiente. |
|                       | OS2    | El manejo y gestión de envases vaciados de agroquímicos conforme a lo estipulado por la normativa y su etiquetado.                                                                                                                                                                                                                                |
|                       | OS3    | El césped cortado de las zonas de fairways o calles no será retirado del campo, sino que se dejará sobre el mismo como aporte de materia orgánica.                                                                                                                                                                                                |
|                       | OS4    | El césped de otras áreas de juego tales como zonas de green, tees y procedente de operaciones de pinchado, se evitará su incorporación a humedales y sistemas acuáticos, ya que puede ser almacenado y utilizado para elaboración de compost o mantillo adicionándolo a los restos de podas de zonas ajardinados, restos de desbroce, etc         |
|                       | OS5    | Se mantendrá actualizado un registro tanto de entrada de sustancias peligrosas como de residuos generados, indicando cantidades, codificación, fechas de entrada o retirada, gestor, etc.                                                                                                                                                         |
|                       | OS6    | Se dispondrá de fichas de seguridad de los agroquímicos y otros productos clasificados según la normativa vigente como sustancias peligrosas.                                                                                                                                                                                                     |

306

## Flora

| Factor ambiental | Numero | Medida propuesta                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cobertura        | OV1    | Las ramas y hojas producto de la poda se picarán y mezclarán para favorecer su desintegración y se buscará su aprovechamiento en la formación de composta y se reintegrará al suelo del área de jardinería o de arbolado del proyecto. |

## Fauna

| Factor ambiental        | Numero | Medida propuesta                                                                                                                                                           |
|-------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Distribución espacial y | OF1    | Como parte de las medidas de mitigación propuesta para atenuar las afectaciones producidas a la fauna, por la construcción del proyecto, se deberá implementar un Programa |

|                                               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| temporal de la fauna<br>Hábitat para la fauna |     | de Acciones de Conservación y Protección de Fauna silvestre, enfocado primordialmente a las especies que se sitúen dentro de la normatividad nacional mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                               | OF2 | En el caso de observar fauna (vertebrados terrestres) en la zona de juego, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia áreas fuera del proyecto en zonas de mayor calidad ambiental. En los casos que el supervisor ambiental y expertos así lo determinen la fauna será rescatada y reubicada en sitios alejados de la obra y que presenten condiciones ambientales similares o mejores al sitio donde se haya realizado la captura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                               | OF3 | También se vigilará que, por ningún motivo, personal de mantenimiento o que labore en el campo de golf o los mismos jugadores, lastimen o lucren con fauna en el sitio del proyecto. Asimismo, el supervisor ambiental llevará en bitácora, el registro de la fauna que pudiese ser capturada y reubicada, para lo cual si es necesario podrá entregar informes si esto es requerido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                               | OF4 | <p>Rescate de reptiles y anfibios.</p> <p>Los anfibios y reptiles pueden ser organismos que pueden presentarse en el área de juego del campo de golf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de encontrar refugios de anfibios y reptiles, se deberán evaluar si se encuentran en la etapa reproductiva, particularmente si la o las especies se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de establecer y programar las acciones de rescate y reubicación para cada especie en particular.</li> <li>- En caso de encontrar refugios de anfibios y reptiles dentro del área del proyecto, se deberán marcar con banderín; señalando la especie o posible especie a la que pertenecen, así como la duración del periodo de protección del refugio y de ser necesario realizar el rescate de los organismos que se encuentren dentro del refugio antes de que sea afectado por la construcción del proyecto.</li> <li>- En el caso de encontrar algún individuo en el área de juego del proyecto, se establecerán medidas de manejo para su rescate y reubicación, particularmente al tratarse de serpientes, ya que la gente de la región al encontrarse con individuos de este grupo, suele matarlo aun cuando no se trate de especies peligrosas. Las especies rescatadas serán reubicadas en sitios que presenten condiciones ambientales similares, y en caso de rescatar más de dos ejemplares de la misma especie, estos serán</li> </ul> |

307

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>reubicados de forma estratégica para reducir la competencia por recursos (principalmente serpientes).</p> <p><i>Anfibios</i></p> <p>el área donde se ubica el proyecto se caracteriza por algunos escurrimientos, en estas zonas se encontraron algunas especies de anfibios (ranas y sapos). Por ello, será necesario utilizar técnicas para su rescate como los que se mencionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizará la captura por medio de una red de cuchara, a fin de evitar en lo posible el estrés de los organismos durante la manipulación.</li> <li>- Para su transportación se colocarán en bolsas de manta húmedas con un contenido de hojarasca y tierra para evitar en lo posible la deshidratación y el estrés de los organismos durante la manipulación. Solamente será colocado un individuo por cada bolsa durante el traslado.</li> <li>- Cada una de las especies rescatadas se reubicarán en cuerpos de agua o muy cerca de estos, a distancias no muy lejanas a donde fueron localizados y con características similares; estos cuerpos de agua deberán ser identificados previamente.</li> <li>- Previo a su reubicación deberá realizarse la identificación taxonómica y registro de cada uno de los organismos, que se rescaten, con ayuda de guías de campo y trabajos realizados en la zona de estudio</li> </ul> <p><i>Reptiles.</i></p> <p>. Las técnicas generales para su rescate son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando sea detectado un reptil cerca de la zona del proyecto, se avisará de manera inmediata al personal especialista en fauna para que realice su captura y rescate, en particular si se trata de alguna serpiente, ya que en la zona habitan especies que son peligrosas y podría causar un accidente al personal de la obra. Para su captura y manipulación, se requerirá utilizar ganchos o pinzas herpetológicas, evitando manipularlos directamente con la mano.</li> <li>- Los organismos capturados se mantendrán en una bolsa de manta o recipientes con un contenido de hojarasca para evitar la deshidratación y estrés del animal durante el traslado para su reubicación. Los recipientes deberán ser cubiertos para evitar la entrada de luz, con la finalidad de reducir los niveles de estrés que se</li> </ul> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |     | <p>ocasionan a los animales capturados para su posterior reubicación.</p> <p><i>Mamíferos</i></p> <p>Los hábitos de los mamíferos hacen difícil su observación, si bien, algunos se alimentan durante el día, la mayor parte de su actividad ocurre durante la noche. Se considerarán las siguientes acciones para su protección.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los mamíferos pequeños como ratones, ratas y murciélagos, no obstante, en caso de encontrar alguna madriguera de algún mamífero de talla mayor, se deberán evaluar si la madriguera se encuentra activa para establecer el rescate de él o (los) individuo (s) con la técnica más apropiada para evitar el maltrato o muerte del animal.</li> <li>- En función de los resultados del punto anterior, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se deberán planear acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera del área de afectación del proyecto, pero en el mismo tipo de ecosistema. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada de reproducción de la especie que la ocupa, se deberá obstruir la entrada y de ser posible destruir la (s) madriguera (s) con la finalidad de evitar afectaciones a la fauna durante el desmonte y despalme de la obra.</li> <li>- Protección de madrigueras activas. Procurar la conservación in situ de nidos y madrigueras, en particular de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> </ul> |
|  | OF5 | No se utilizarán productos químicos, herbicidas, etc. tóxicos o peligrosos para la fauna, ya que el riego o la lluvia terminan incorporando estas sustancias a las aguas subterráneas o a los ríos y arroyos de la zona, ocasionando contaminaciones persistentes que pueden afectar a la salud de las personas o a la vida de la fauna que depende de la calidad de las aguas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | OF6 | Se conservarán los árboles nativos dentro del campo de golf, y en la zona arbolada fuera de la zona de juego se reforestará con árboles nativos de la zona con el objeto de permitir hábitat de fauna en el seno de los campos de golf.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | OF7 | Se colocarán nidos prefabricados para integrar diferentes especies de pájaros pertenecientes a hábitats locales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |     |                                                                                                                  |
|--|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | OF8 | Se realizará de manera regular y por parte de personal especializado, un registro de la fauna del campo de golf. |
|--|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Empleo de herbicidas, funguicidas y demás agroquímicos.**

Para el mantenimiento del césped se priorizarán métodos de agricultura ecológica. Se prohibirá el uso de herbicidas, pesticidas y fertilizantes inorgánicos no autorizados o bajo dosis fuera de especificación.

Para la nutrición del césped, se emplearán fertilizantes de liberación controlada o bien de liberación haciendo varios pases, de modo que no se generen periodos de concentración pico seguidos de periodos de carencia.

Se establecer un programa de seguimiento regular de la calidad del césped, niveles de humedad, fertilidad del suelo y señales de plagas y enfermedades.

Se limitarán las aplicaciones de los pesticidas a las áreas afectadas, realizar un tratamiento zonal en lugar de sulfatación y usar métodos no químicos siempre que sea posible.

Se llevará a cabo la mezcla y carga de pesticidas, así como la limpieza de equipos después de su uso en área cerrada y asegurada para prevención de derrames.

### *Eficiencia en la aplicación de químicos*

#### Sistemas de fertilización controlada

A mediano plazo en la fertilización de los campos de golf y zonas verdes se utilizarán fertilizantes de sistemas de liberación controlada (no lenta); los cuales hacen uso de unas cápsulas ecológicas denominadas ‘Control Release Fertilizer’.

Dichas cápsulas están recubiertas por una membrana de resina, que va liberando los fertilizantes en un periodo de tres meses, evitando así la fertilización excesiva, que sería perjudicial para el entorno y que ahorra hasta un 66% de consumo de este tipo de nutrientes químicos, evitando en gran medida la contaminación de aguas del subsuelo.

La membrana de resina es fácilmente biodegradable, por lo que no pasa a formar parte de la estructura del suelo. Estos fertilizantes han sido desarrollados por diversos fabricantes y se producen en variadas composiciones que dan respuesta a las necesidades nutricionales de los diferentes tipos de césped y de las diferentes etapas de desarrollo.

El empleo de estos fertilizantes, al utilizarse en menor cantidad, ya que se desperdicia menos, además requiere menores costes de transporte, consecuencia de utilizarse en menor cantidad, y genera menos residuos de envases por la misma razón.

## **Buenas prácticas ambientales específicas**

Las buenas prácticas medioambientales en los campos de golf persiguen como objetivo el implantar una serie de medidas de bajo coste, de manera que sin necesidad de modificar sustancialmente los servicios prestados, procesos ni la infraestructura u operaciones de la instalación, tanto los usuarios, jugadores, visitantes como trabajadores vinculados a las distintas dependencias del mismo, logren mantener limpias las instalaciones, adopten hábitos sostenibles y se conozca la manera más acorde de gestión de residuos generados

la Organización Mundial del Turismo y el World Travel and Tourism Council (1997) elaboraron una Agenda 21 para Viajes y Turismo con diez aspectos claves de aplicación, a saber:

- Minimización, reutilización y reciclaje de residuos orgánicos.
- Eficiencia, conservación y gestión de recursos energéticos.
- Gestión del agua.
- Gestión de residuos peligrosos.
- Gestión de vertidos.
- Transporte.
- Planteamiento y gestión del suelo.
- Participación de clientes y de la Comunidad local en la gestión medioambiental.
- Diseño sostenible de la oferta turística.
- Patrocinadores para el desarrollo sostenible.

311

Tomando como base estos criterios se desarrollarán las buenas practicas ambientales especificas para el proyecto Mandarina Golf Club.

## **Control de consumos.**

Se implantarán medidores y controladores en puntos localizados del área de campo e instalaciones, sobre todo en aquellos que presentan mayores consumos de agua y energía.

Realización de auditorías energéticas del sistema. En ellas se determina el consumo de la instalación y las zonas donde la iluminación artificial resulta necesaria o se está desaprovechando la energía calorífica de los equipos e instalaciones.

Referente al agua, es conveniente instalar contadores para tener un control en todo momento del consumo específico de cada área o sector de consumo de la instalación y con ello poder mejorar la ecoeficiencia de cada sector individual y también poder evitar las fugas. Es imprescindible la disposición de contadores de consumo en cada sector ramificado, a su vez de cada centro de bombeo. Dichos controles pueden estar informatizados o mediante sistemas de control.



El sistema de riego de las instalaciones es lo que más agua consume. Por eso es conveniente revisar las instalaciones periódicamente para asegurar un buen funcionamiento de la red, a la vez de ir incorporando ciertas medidas que generen menos agua, tal y como se detallarán posteriormente en las mejores tecnologías disponibles.

Establecer objetivos periódicos de reducción energética con el fin de concentrarse en las actividades ineficientes y aumentar en su lugar el perfil de eficiencia energética. Para poder realizarlo con precisión hay que obtener datos de actividades comparables, identificar las épocas de mayor consumo (fines de semana, verano, puentes, vacaciones, etc.) y establecer objetivos regulares y alcanzables basados en datos internos y externos.

## **Iluminación**

El consumo de energía eléctrica en iluminación en las áreas de juego, jardines o zonas de tránsito puede ocasionar cuantiosos gastos que pueden ser minimizados mediante las siguientes prácticas eficientes de iluminación:

Disponer de temporizadores programados de luz para las farolas y focos exteriores, con programación regulable en función de la época del año

- Condiciones generales de iluminación:

- Luminarias de intensidad suficiente y haz concentrado, evitar el empleo de luminarias tipo globo.

- Se reducirá la intensidad de iluminación del alumbrado nocturno en la medida de lo posible.

- Diseño de instalaciones y edificios de manera que se consiga el máximo aprovechamiento de luz natural.

312

## **VI.2. Programa de vigilancia ambiental**

Adicional a las medidas de mitigación propuestas en el punto VI.1., se propone la elaboración de un Programa de Vigilancia y Cumplimiento Ambiental, en el cual se integran subprogramas específicos de Monitoreo y Cumplimiento Normativo.

1. Reglamento Interno de Protección de Fauna
2. Programa de Manejo de Residuos sólidos Urbanos
3. Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial
4. Programa de Manejo de Residuos Peligrosos
5. Programa de Manejo de recipientes de Agroquímicos y Fertilizantes
6. Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Arroyo Colomitos y Laguna La Pimientera.

### **VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)**

#### **Objetivo**

El programa de manejo y monitoreo ambiental considera el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas indicaciones y medidas de prevención, mitigación y compensación contenidas. De esta manera por un lado se garantiza la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, por otro, se evalúa la eficacia de las medidas propuestas.

Los objetivos establecidos en el programa de manejo y monitoreo ambiental a seguir en la construcción y operación del campo de golf son los siguientes:

- Identificar cuantitativa y cualitativamente cada afección para todas y cada una de las variables ambientales, seguir las operaciones de obra que provocan impacto, describir el tipo de impacto y ejecutar las medidas preventivas y correctivas propuestas para prevenirlo o minimizarlo.
- Comprobar la eficacia de las medidas propuestas, y en su defecto, determinar las causas de la desviación de los objetivos y establecer los mecanismos de diagnóstico y rectificación.
- Identificar posibles impactos no previstos y establecer las medidas adecuadas para compensarlos, reducirlos o eliminarlos.
- Corroborar que las acciones a desarrollar en el seguimiento ambiental, durante los procesos de ejecución de la obra, estén vinculadas con el mayor grado de eficacia posible a aquellas actividades de prevención y mitigación, para garantizar la protección a los trabajadores y al entorno ambiental.
- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de construcción sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.
- Seleccionar indicadores ambientales fácilmente medibles y representativos.

#### VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

De conformidad con lo que establecen los artículos 35, penúltimo párrafo de la LGEEPA y 51 II de su REIA, la Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto al cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando existan especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 o cuerpos de agua y con base a lo señalado en el capítulo 4 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, en la zona se identificaron las siguientes especies:

##### Anfibios

| Orden | Familia        | Especie                        | Nombre Común        | Estatus NOM- 059 |
|-------|----------------|--------------------------------|---------------------|------------------|
| ANURA | CRAUGASTORIDAE | <i>Craugastor hobartsmithi</i> | Ranita de hojarasca | Endémica         |

##### Reptiles

| Orden      | Familia         | Especie                     | Nombre Común             | Estatus NOM-059        |
|------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| TESTUDINES | KINOSTERNIDAE   | <i>Kinosternon integrum</i> | Casquito                 | Endémica, protegida    |
| SQUAMATA   | IGUANIDAE       | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Garrobo                  | Endémica, Amenazada    |
|            | HELODERMATIDAE  | <i>Heloderma horridum</i>   | Escorpión                | Amenazada              |
|            | PHRYNOSOMATIDAE | <i>Sceloporus horridus</i>  | Roño                     | Endémico               |
|            | POLYCHROTIDAE   | <i>Norops nebulosus</i>     | Roño de paño, banderilla | Endémico               |
|            | VIPERIDAE       | <i>Crotalus basiliscus</i>  | Cascabel de la costa     | Endémica, protegida    |
| CROCODYLA  | CROCODYLIDAE    | <i>Crocodylus acutus</i>    | Cocodrilo de río         | No Endémica, protegida |

314

##### Mamíferos

| Orden     | Familia        | Especie                       | Nombre Común              | Estatus NOM- 059     |
|-----------|----------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------|
|           | PHYLLOSTOMIDAE | <i>Leptonycteris curasoae</i> | Murciélago hocicudo menor | Amenazado            |
| CARNIVORA | FELIDAE        | <i>Leopardus pardalis</i>     | Ocelote                   | Peligro de extinción |

##### Aves

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común | Estatus NOM- 059- SEMARNAT-2011 |
|-------|---------|---------|--------------|---------------------------------|
|-------|---------|---------|--------------|---------------------------------|

|               |                |                                |                        |                  |
|---------------|----------------|--------------------------------|------------------------|------------------|
| GALLIFORMES   | CRACIDAE       | <i>Ortalis poliocephala</i>    | Chachalaca pálida      | <b>Endémico</b>  |
|               | ODONTOPHORIDAE | <i>Callipepla douglasii</i>    | Codorniz cresta dorada | <b>Endémico</b>  |
| APODIFORMES   | TROCHILIDAE    | <i>Chlorostilbona uriceps</i>  | Esmeralda mexicana     | <b>Endémico</b>  |
| FALCONIFORMES | PSITTACIDAE    | <i>Aratinga cunicularis</i>    | Psittacidae            | <b>Protegida</b> |
| PASSERIFORMES | CORVIDAE       | <i>Cyanocorax sanblasianus</i> | Chara de San Blas      | <b>Endémico</b>  |

Por lo que se deberá presentar a la SEMARNAT la propuesta de adquisición de un instrumento de garantía debidamente justificada para su análisis y validación de manera previa al inicio de obras y actividades del proyecto; una vez validada previa al inicio de las obras y actividades del proyecto; una vez validada la promovente deberá implementarla.

El tipo y monto de la garantía se soportará en el Estudio Técnico Económico (ETE) que respalde los costos de la realización de las estrategias de control, mitigación y compensación ambiental, establecidas para el proyecto, incluyendo un desglose del monto por anualidad que se requiere para realizar todos y cada uno de los programas ambientales. El ETE será revisado y en su caso avalado por esta Secretaría, de conformidad con lo establecido en el artículo 52 del REIA.

Para la elaboración del ETE se consultarán los montos del Manual de obras y prácticas de protección, restauración y conservación de suelos forestales de la CONAFOR, y al tabulador de rendimiento de mano de obra y maquinaria para trabajos de conservación y uso sustentable de suelo y agua, establecidos en el Programa Integral de Sustentabilidad de los Recursos Naturales (Componente COUSSA, SAGARPA). En este último se ofrecen Precios Máximos de Referencia (PMR) para diversas obras y prácticas del COUSSA (Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua), que son similares o equiparables a ciertas actividades específicas derivadas de las aplicaciones de las medidas, acciones o conceptos considerados. Los PMR incluyen: costo de materiales, costo de mano de obra y costo de maquinaria, equipo y herramienta, dependiendo del tipo de obra a construir o tipo de práctica por hacer.

Como mecanismo de obtención del instrumento de garantía aplicable para fines de otorgar la certeza de cumplimiento a las medidas propuestas del proyecto Mandarin Golf Club, se propone presentar las fianzas otorgadas por una institución (afianzadora) autorizada y conforme al Art. 141 del Código Fiscal de la Federación (DOF 09-12-2013) debidamente autorizada por Gobierno Federal.

Las fianzas deberán tramitarse con una compañía afianzadora debidamente establecida y acreditada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), en las cuales se especificarán los montos correspondientes a cada fianza y se indicará que el beneficiario de las mismas será la Tesorería de la Federación y a disposición de la SEMARNAT para garantizar el cumplimiento de las medidas del presente Proyecto Mandarin Golf Club.

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

En este punto se describe el pronóstico ambiental para la zona, tomando en cuenta la situación actual del Sistema Ambiental (SA), los impactos positivos y adversos del Proyecto, la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

La metodología que se ha empleado para pronosticar los posibles escenarios ambientales, conjuga información cualitativa, cuantitativa, descriptiva y geográfica de los siguientes aspectos:

- Del proyecto actual Autorizado con fecha 01 de julio del 2013 mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG 04546 la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT emite AUTORIZACION CONDICIONADA en materia de Impacto Ambiental del proyecto denominado “Mandarina” y la Modificación Autorizada el 18 de abril del 2016 mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG/2504 la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT RESUELVE AUTORIZAR LA MODIFICACIÓN. Proyecto (E0).
- De la evaluación de los impactos positivos y adversos que podrían generarse por la implementación del Proyecto, los cuales fueron identificados y evaluados en las matrices de importancia de impactos, a partir de lo cual se generó el escenario de impactos (escenario con Proyecto y sin medidas = E1).
- La aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el Capítulo VI, así como los impactos residuales del proyecto, que dan lugar al escenario de medidas o E2 (escenario con Proyecto y con medidas).

316

### VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Modificación Autorizada el 18 de abril del 2016 mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG/2504 la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT RESUELVE AUTORIZAR LA MODIFICACIÓN. Proyecto (E0).

El proyecto Mandarina Golf Club se pretende desarrollar parte de los lotes AR-1 y H-3/R-18 del condominio turístico denominado “Mandarina”. La superficie total del polígono es de 1234,038.272 m<sup>2</sup> (12.40 has) de las cuales 6.94 has forman parte del lote AR-1 y 5.45 has del lote H-3/R-18 del Condominio “La Mandarina”.

El lote actual H-3/R-18 corresponde principalmente a la zona hotelera del lote H-4/R-4 y cierta sección del lote R-19 del proyecto autorizado en el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/2504 el cual establece la superficie:

| Lote  | Superficie (m2) | Superficie (has) | Cuartos / Condos - autorizados |
|-------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| H4-R4 | 440,100         | 44.01            | 35 cuartos                     |
| R-19  | 133,000         | 13.30            | 129 condos                     |

El H-3/R-18 actual corresponde a la zona designada a los cuartos de hotel establecidos en el master plan de la MIA-R, más una sección de R-19 de 39,136 metros cuadrados. Por tanto, se estima que los cuartos no construidos serían:

| Lote  | Superficie (m2) | Superficie (has) | Cuartos/Condos que le corresponden |
|-------|-----------------|------------------|------------------------------------|
| H4-R4 | 54,553          | 5,45             | 35                                 |
| R-19  | 69,435          | 6.94             | 10                                 |

## VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Partiendo del escenario donde los trabajos preliminares de la urbanización de los lotes AR-1 y H-3/R-18 del condominio turístico denominado “Mandarina”, el cual cuenta con autorización vigente en materia de impacto ambiental y fueron ejecutados, estos trabajos son: Desmonte: Previo a las actividades constructivas será necesario realizar limpieza del terreno natural, durante esta fase del proyecto se lleva a cabo la eliminación de la vegetación natural, básicamente de porte de alto, tales como árboles y arbustos, los cuales se realizarán por medios manuales con motosierras, apoyados por medios mecánicos, utilizando generalmente un tractor de orugas.

Despalme: como parte de la limpieza del terreno natural, durante las actividades de despalme, se realizará el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria y colocando o acamellonando dicho material preferentemente a los lados de las vialidades colindantes a los lotes, para su posterior manejo.

Nivelación: De acuerdo al levantamiento topográfico y a las necesidades de cada una de las áreas de servicios, se deberán hacer ajustes en los niveles del terreno para lograr el nivel proyectado, esto mediante la menor cantidad de cortes y rellenos posibles, la correcta compactación y nivelación.

El terreno donde se pretende construir el campo de golf ha tenido un uso agrícola hasta el año 2014. El uso agrícola del terreno supuso la utilización de fertilizantes y agroquímicos, por lo que el uso que se pretende llevar cabo es similar, pero con la diferencia que el pasto se utilizará para fines recreativos y con mejores técnicas de riego y aplicación de fertilizantes, con el fin de garantizar al máximo su aprovechamiento por parte de las plantas y evitar problemas de contaminación.

El escenario con proyecto es equivalente a las actividades agrícolas que se venían desarrollando, donde se utilizaba una gran cantidad de agua para cultivos agrícolas en una superficie de 12.39 has, para el caso del proyecto la superficie donde se “cultivará” el césped o la llamada zona de juego solo tendrá una superficie de 3.86 hectáreas.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El proyecto **Mandarina Golf Club** se pretende desarrollar parte de los lotes AR-1 y H-3/R-18 del condominio turístico denominado “Mandarina” La superficie total del polígono donde se pretende construir el proyecto es de 12.40 has de las cuales sólo 5.127 has corresponden a los elementos que componen este campo de juego como son: Tees, Rough, Bunker, Green, Fairway, etc., (3.86 has) y el lago artificial que ocupará una superficie de 1.189 has. Se tienen dos polígonos marcados por El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) como sitios arqueológicos, los cuales permanecerán inalterables y se le asignado como sitios de restricción arqueológica, ocupan una superficie de 1.081 has.

Finalmente, la zona fuera del área de juego, pero que forma parte del polígono del Campo de Golf y que contendrá especies de árboles y arbustos nativos de la zona que no necesitan riego ni mantenimiento tan estricto y que ocupara una superficie de 6.26 has lo que representa el 50.52% del total del polígono.

TABLA VII.1. Áreas del proyecto Mandarin Golf Club

| Zona                            | Superficie has | Porcentaje |
|---------------------------------|----------------|------------|
| Área de juego del golf          | 3.86           | 31.15      |
| Zona de lago                    | 1.189          | 9.59       |
| Restricción arqueológica        | 1.081          | 8.72       |
| Área fuera de la zona de juego. | 6.26           | 50.52      |
| Total                           | 12.39          | 100        |



FIGURA VII.1. Elementos del proyecto Mandarin Golf Club



TABLA VII.1. Superficies de los elementos que componen el proyecto Mandarina Golf Club (m2)

| Hoyo   | Tees       | Rough      | Bunker     | Green     | Fairway   | Total, m2  |
|--------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| Salida | 458.9164   | 329.7412   |            |           |           |            |
| 1      | 519.4087   | 817.2112   | 779.7343   | 783.37 41 | 2522.7739 |            |
| 2      | 380.0903   | 473.4423   | 1,823.9121 | 485.2516  | 450.1487  |            |
| 3      |            | 1212.0195  | 140.0594   | 508.3433  | 506.0279  |            |
| 4      | 542.0486   | 324.4597   |            |           |           |            |
| 5      | 390.9946   | 837.2956   | 1027.4726  | 566.8791  | 774.3903  |            |
| 6      | 285.2822   | 4,743.4692 | 664.8173   | 1350.2454 | 395.7878  |            |
| 7      | 283.6275   | 1,104.6239 | 368.8501   | 241.2297  |           |            |
| 8      | 256.9693   | 830.3944   | 375.0639   | 514.7827  | 205.2394  |            |
| 9      | 299.3517   | 3,055.7055 | 125.0601   | 344.982   | 287.0219  |            |
| 10     | 1,132.6743 | 4,356.2005 | 7.7103     | 1561.935  |           |            |
| Total  | 4549.3636  | 18084.563  | 5312.6801  | 5573.6488 | 5141.3899 | 38661.6454 |
| %      | 11.76      | 46.77      | 13.74      | 14.41     | 13.29     | 100        |

Del resultado de la evaluación de impactos ambientales la matriz arrojó un total de 130 impactos positivos y negativos, clasificados de la siguiente manera:

| Resultados Matriz de Conesa |          |
|-----------------------------|----------|
| Impactos                    | Cantidad |
| Positivos                   | 72       |
| Compatibles                 | 62       |
| Moderados                   | 39       |
| Severos                     | 2        |
| Críticos                    | 0        |

319

Así mismo, categorizando los impactos por las diferentes etapas del proyecto se obtuvo:

| Fase del proyecto         | Impactos  |             |           |         |          |       |
|---------------------------|-----------|-------------|-----------|---------|----------|-------|
|                           | Positivos | Compatibles | Moderados | Severos | Críticos | Total |
| Construcción              | 59        | 57          | 35        | 0       | 0        | 92 -  |
| Operación y mantenimiento | 13        | 5           | 4         | 2       | 0        | 11 -  |

- Se estima que la mayor cantidad de impactos y de mayor importancia habrían acontecidos durante las etapas de preparación del sitio (desmonte, despalme, nivelación) ya ejecutados y autorizados en los estudios de impacto ambiental del proyecto Mandarina.
- El impacto sobre la hidrología es el impacto de mayor importancia, por el elevado consumo de agua y la contaminación al acuífero por el uso de agroquímicos.

- Durante la etapa de construcción el componente ambiental atmosfera se verá afectado por la utilización de maquinaria que desprende gases contaminantes y ruido y movimiento de tierras que genera polvos.
- Los componentes geomorfología, Suelo flora y Fauna, reciben impactos adversos de intensidad baja por la construcción del proyecto, el ruido, la presencia humana y el tránsito de maquinaria ahuyenta a la fauna local, pudiendo encontrarse en las inmediaciones del Proyecto solo a especies altamente adaptadas al disturbio. Los suelos, reciben también impactos de intensidad baja sobre su calidad, la operación y tránsito de vehículos produce de manera paulatina el incremento en el sellamiento del suelo en las áreas de rodamiento.
- Para la etapa de operación los impactos de mayor positivos de mayor importancia son sobre casi todos los componentes ambientales, ya el campo de golf es un espacio abierto con vegetación y agua mantenido en óptimas condiciones.
- Finalmente, los componentes economía y empleo son impactos positivos por la derrama económica que representa este proyecto al contratar personal de los poblados cercanos y la adquisición de insumos para la construcción, fertilización, etc.

Los impactos ambientales identificados, cuentan con medidas de mitigación, las cuales fueron descritas en el capítulo VI del presente estudio.

#### **VII.4. Pronóstico ambiental**

A partir del análisis de los tres apartados anteriores, deberá concluirse con el pronóstico ambiental de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto en estudio.

La construcción del proyecto Mandarina Golf Club E2 (escenario con Proyecto y con medidas) sin duda es la mejor alternativa sobre los escenarios Proyecto (E0) o construcción de 106 cuartos hoteleros autorizados para parte de los lotes AR-1 y H-3/R-18.

Y también sobre todo sobre el proyecto E1 (escenario con Proyecto y sin medidas = E1), el cual se puede equiparar con las actividades agrícolas que se desarrollaban hasta del 2014 en el terreno.

El área de influencia corresponde a la zona donde se pueden causar los impactos significativos del proyecto Campo de Golf y que corresponden a la utilización de agua para el riego de proyecto y la utilización de agroquímicos. Tomando como referencia la Tesis de Doctorado de Miguel Ángel Martín del Campo Delgado M (2016) Lixiviación de agroquímicos en campos de golf bajo diferentes dotaciones de riego y sustratos. Los campos de golf pueden ser considerados como una actividad agrícola, en donde se cultiva césped de manera intensiva, con demandas de agua similares a la que se aplican en cultivos de cítricos, girasol y arroz y utilizándose grandes cantidades de fertilizantes, los cuales, debido a su alta solubilidad, excesiva aplicación y prácticas de manejo poco eficientes se transportan a capas

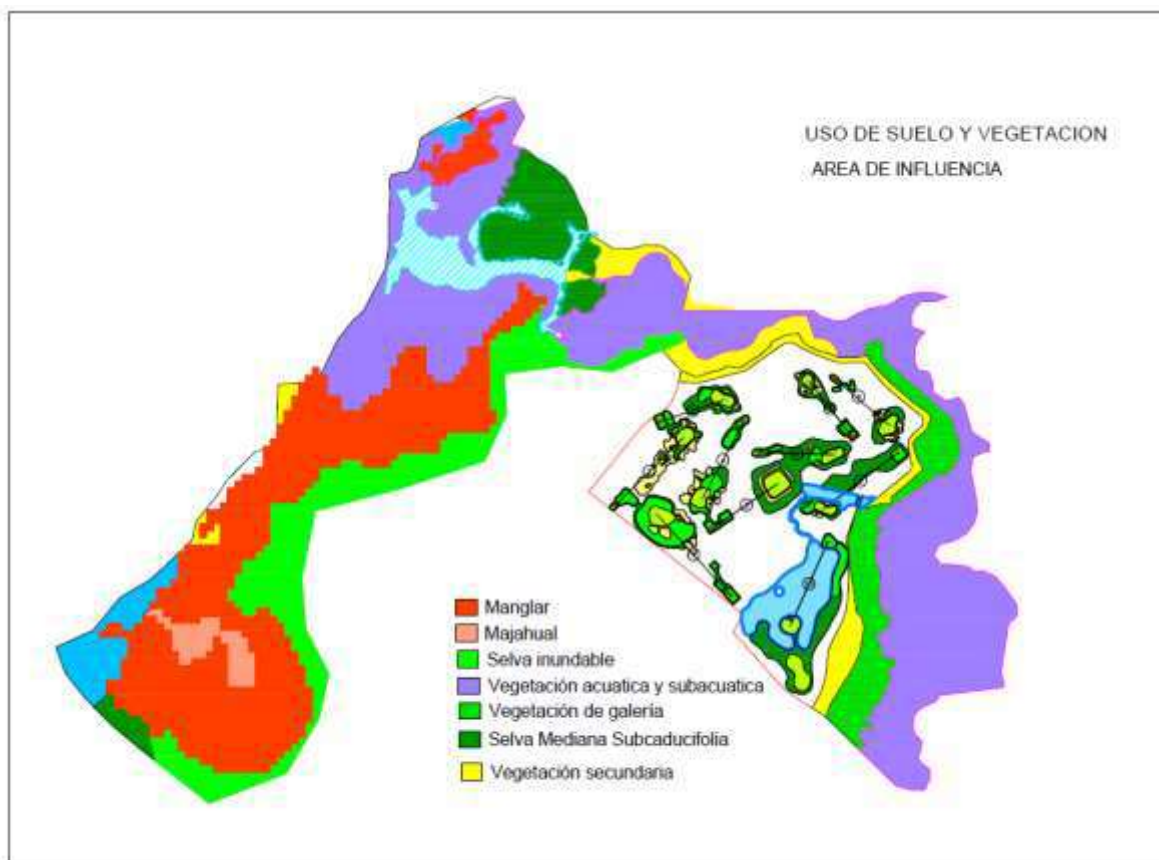
más profundas del suelo hasta alcanzar los acuíferos o se descargan en cuerpos de agua. La contaminación por actividades agrícolas, que afecta tanto a aguas superficiales como subterráneas, es debida, fundamentalmente, a la aplicación de agua y nutrientes en cantidades mayores a las que las plantas pueden utilizar.

El área de influencia tiene una superficie de 37.89 hectáreas y corresponde al humedal formado por el estero Canalan, parte del arroyo Colomitos y la Laguna La Pimientera.

El Colomito” o “La Pimientera” y el estero Canalan los cuales son dos cuerpos de agua superficiales se ubican en una planicie somera el cual muestra un canal natural que drena hacia el litoral, sitio donde los procesos costeros han dado lugar a la presencia de un sistema de esteros paralelo a la línea de costa con comunicación efímera con el mar. Esta planicie está bordeada al noreste y suroeste por cerros de altura máxima de 236 metros. Dado que la berma es más alta en la porción norte de esta playa, la aparente boca de comunicación podría comunicar con el mar únicamente durante eventos de tormenta, episodios donde gran parte del material playero es removido por el incremento de la energía incidente y la capacidad de almacenamiento de la laguna se encuentra en su nivel máximo. Bajo condiciones climáticas normales, la dinámica estacional de la playa, junto con el patrón de llenado lluvia-estiaje del sistema de esteros, modifica la morfología del estero norte llegando incluso a generar sub-esteros temporales.



En un estudio más detallado realizado por la empresa Datum Corporativo SC en el año 2013 denominado “Programa de Restauración ecológica del Sistema Arroyo El Monteón –Laguna El Colomito-Estero Canalan, localizado en el Monteón municipio de Compostela. Nayarit.” Se determinó la presencia de vegetación natural halófila y manglar asociada a los esteros, además de popal, majahual y selva mediana subcaducifolia.



### ***Características de la Laguna El Colomito o La Pimientera.***

La **topografía** y **batimetría** del sitio corresponde a una planicie costera con amplias llanuras de inundación (hoy identificadas principalmente como zonas agrícolas colindantes a la laguna). La laguna en su cuerpo principal (Región 1), tiene una profundidad promedio de 1.2 m y una profundidad máxima de 3 m. La región 3, que correspondiente al estero, es muy somero con profundidades que no pasan en promedio el metro de profundidad. La región 2 y 5, son zonas de escurrimiento fluvial y tienen profundidad que varía de 1 a 2 metros pero que cambia en función de los escurrimientos estacionales (avenidas y estiaje).

El comportamiento o movimiento de las masas de agua en la zona de estudio que se logró reconstruir con el modelo hidrodinámico implementado indican que:

La Región 1, es predominantemente influenciada por el viento, es decir, las corrientes de agua están altamente correlacionas a la dirección y velocidad del viento y en menor proporción a los efectos de marea. La influencia de los aportes por los escurrimientos, principalmente por el Arroyo El Monteón, está en función de la época de avenidas (lluvias) o estiaje (secas). En época de secas, donde los aportes por los arroyos son nulos, baja el nivel de agua en el sistema y restringe la influencia que la marea tiene sobre esta región y el agua en la laguna se mueve y circula principalmente por efectos del viento.

El tiempo de residencia de las aguas en la región 1 en época de secas es mayor a su valor promedio estimado llegando a ser mayor a 30 días en sistemas estuarinos como el estudiado. En época de lluvias, La laguna La Pimientera se encuentra en la parte central de ella siendo esta la zona más ancha de la laguna. Se puede observar además el gradiente de elevaciones de la laguna el cual va decreciendo hacia la zona central de la laguna y en la zona más cercana a la costa. Sin embargo, se pueden ver dos pequeñas áreas, aledañas a la zona de mayor profundidad, en las que se incrementa y luego decrece la elevación. Estas elevaciones se obtuvieron tomando como referencia el borde de la laguna.

**Salinidad:** Considerando que se partió de una condición inicial donde el agua de la laguna tenía salinidad cero respecto a la marina con salinidad promedio de 34.7 partes por mil, se logró identificar que la laguna presenta una estratificación salina de la boca hacia aguas arriba lo que habla de una laguna con alta capacidad de mezcla horizontal cerca de la boca, pero poca hacia el interior de la laguna.

323

**Oxígeno Disuelto:** El comportamiento de concentraciones promedio de Oxígeno Disuelto (OD) en la laguna presenta un gradiente fuerte en su cuerpo central principal, presentando concentraciones mínimas de hasta 2 mg/l, que ya son limitantes para sustento de vida acuática. El brazo de la laguna pegado a la costa y que recibió influencia del mar, se muestra homogéneo en términos de concentración de OD mayor a 5 mg/l, lo que indica que hay un marcado intercambio de agua por efecto de marea y que mitiga cualquier efecto de disminución de su concentración por la descarga de aguas residuales inducida en su parte central y aporte del poblado El Monteón por uno de los arroyos.





*Esquema de la regionalización hidrodinámica de la Laguna la "El Colomito" para la descripción de sus patrones de circulación y dispersión y zonas de la Laguna de acuerdo a su profundidad.*

**Demanda Bioquímica de Oxígeno:** El comportamiento de concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno Disuelto (DBO) en la laguna manifiesta una alta concentración en la zona de descarga inducida al centro de la laguna con valores que superan lo 10mg/l. El brazo de la laguna pegada al mar no manifiesta ninguna afectación o incremento del DBO por la descarga inducida y por el aporte del arroyo.

**Temperatura:** Los campos de temperatura obtenidos indican que la laguna presenta asociada a la estratificación salina una estratificación por temperatura. Esta condición refuerza la situación de la laguna como un cuerpo de agua altamente estratificado longitudinalmente en su frente costero y homogéneo en su parte central. Esto indica nuevamente que el efecto marino de mezcla por marea solo se manifiesta de manera importante en el brazo de la laguna pegado a la costa.



*Tipos de salinidad en la laguna El Colomito y estero Canalan y Concentración de oxígeno disuelto en los mismos cuerpos de agua en mg/l*



*Demanda Bioquímica de oxígeno*



## VII.5. Evaluación de alternativas

El proyecto Mandarin Golf Club No contempla otros sitios alternativos para llevarse a cabo.

## VII.6 Conclusiones

El proyecto Mandarin Golf Club se pretende desarrollar parte de los lotes AR-1 y H-3/R-18 del condominio turístico denominado “Mandarina”. La superficie total del polígono es de 1234,038.272 m<sup>2</sup> (12.40 has) de las cuales 6.94 has forman parte del lote AR-1 y 5.45 has del lote H-3/R-18 del Condominio “La Mandarin”.

El lote actual H-3/R-18 corresponde principalmente a la zona hotelera del lote H-4/R-4 y cierta sección del lote R-19 del proyecto autorizado en el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/2504 el cual establece la superficie:

| Lote  | Superficie (m2) | Superficie (has) | Cuartos / Condos - autorizados |
|-------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| H4-R4 | 440,100         | 44.01            | 35 cuartos                     |
| R-19  | 133,000         | 13.30            | 129 condos                     |

El H-3/R-18 actual corresponde a la zona designada a los cuartos de hotel establecidos en el master plan de la MIA-R, más una sección de R-19 de 39,136 metros cuadrados. Por tanto, se estima que los cuartos no construidos serían:

| Lote  | Superficie (m2) | Superficie (has) | Cuartos/Condos que le corresponden |
|-------|-----------------|------------------|------------------------------------|
| H4-R4 | 54,553          | 5.45             | 35                                 |
| R-19  | 69,435          | 6.94             | 10                                 |

De acuerdo señalado en el Decreto que Autoriza la Actualización Integral del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit. Publicado en el Periódico Oficial Órgano del gobierno del estado de Nayarit el día 4 de agosto de 2017. Sección Primera. Tomo CCI. Número 26.

El proyecto Mandarin Golf Club queda comprendido en la zonificación TH-2 Hotelero Baja Densidad como uso predominante y como Espacios Verdes Abiertos y Recreativos Centrales como Usos y Destinos Permitidos.

En base a lo señalado por Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit la construcción del Campo de Golf este PERMITIDO en los lotes AR-1 y H-3/R-18 del condominio turístico denominado “Mandarina” por considerarse un espacio verde abierto y recreativo central.

Los trabajos preliminares como son desmonte, despalme, nivelación ya se realizaron y fueron autorizados en el Dictamen de Impacto Ambiental del proyecto Mandarin, por lo que los

impactos ambientales para estas actividades ya fueron analizados y evaluados además de la implementación de sus respectivas medidas de mitigación.

El terreno donde se pretende construir el campo de golf ha tenido un uso agrícola hasta el año 2014. El uso agrícola del terreno supuso la utilización de fertilizantes y agroquímicos, por lo que el uso que se pretende llevar cabo es similar, pero con la diferencia que el pasto se utilizará para fines recreativos y con mejores técnicas de riego y aplicación de fertilizantes, con el fin de garantizar al máximo su aprovechamiento por parte de las plantas y evitar problemas de contaminación. Esa área agrícola disminuye de 12.39 hectáreas a solo 3.86 hectáreas que serán cubiertas de césped, el resto de las 12.39 hectáreas será utilizada como área del lago, jardín y zona arbolada por lo que el impacto ambiental que se ocasionaba por las actividades agrícolas disminuirá en forma considerable.

la Federación Mexicana de Golf (FMG) (2011) argumenta que el campo de golf es una aportación extraordinaria a la comunidad, la cual permite tener un área verde que cambia el ambiente favorablemente, se disminuye el monóxido de carbono, se tiene un mejor paisaje, pero además se ofrecen fuentes de trabajo adicionales para la comunidad. Así el campo es apreciado como un espacio no construido que soporta un conjunto de funciones complejas, de relaciones, equipamientos y servicios en orden al desarrollo del turismo.

El campo de golf resulta en sí mismo una actuación amigable con el ambiente, ya que se trata de una gran zona verde, rodeada de árboles y muy a menudo integrada en una zona de interés ecológico y de gran valor natural que de esta forma queda preservada.

327

Bajo un enfoque ambiental el binomio golf-turismo hace mención a la aplicación de la denominadas buenas prácticas sustentables, entendidas éstas como las líneas generales que deberían ir encaminadas hacia el ahorro y calidad del agua, la eficiencia energética, la minimización y reciclaje de residuos, el control de afluentes y emisiones, la reducción de impactos ambientales, la limitación de molestias, la integración ecológica de los establecimientos, el respeto y cumplimiento riguroso de la reglamentación ambiental vigente y la relativa al patrimonio cultural, el desarrollo y aplicación de una política de buenas compras y compromisos con los proveedores, y finalmente en la formación de servicios turísticos y deportivos compatibles y responsables (Instituto de Turismo Responsable, 2003).

Farrally, Cochran y Crews (2003), apuestan que esta actividad turística es significativa en su camino a la sustentabilidad, ya que incorpora mejoras a través de las tecnologías de la información y la comunicación para el diseño de campos de golf, otorgando nuevos retos a los agrónomos y diseñadores de las superficies de juego, porque un campo de golf se asemeja más a un área natural que a un enclave productivo. Por ello, algunos conceptos de gestión y principalmente de manejo de la biodiversidad que se aplican en parques naturales u otras categorías de espacios naturales protegidos podrían ser valorados e implementados con éxito en la gestión de un campo de golf.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII.1 Presentación de la información**

Se incluye en el presente copias digitales con el resumen ejecutivo en formato PDF de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.

#### **VIII.1.1 Cartografía**

Se anexan los planos del proyecto.

#### **VIII.1.2 Fotografías**

Las fotografías vienen incluidas en el cuerpo del estudio.

#### **VIII.1.3 Videos**

No se incluyen videos.

#### **VIII.1.4 Listas de flora y fauna**

En el capítulo IV se incluyen los listados de flora y fauna.

### **VIII.3 Glosario de términos**

El glosario de términos es el que marca la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del Sector Turismo, editada por la SEMARNAT.

### **VIII.4 Bibliografía**

CONABIO. 2009. *Manglares de México: Extensión y distribución*. 2ª ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 99 pp.

Pennington T. y Sarukhán J. 2005. *Árboles tropicales de México: Manual para la identificación de las principales especies*. Fondo de Cultura Económica. México. 523 pp.

Terejo-Díez J. D., J. C. Ledesma-Corral y A. N. Tórres-Díaz. 2008. El palmar de *Orbignya guacuyuleal* sur de Nayarit, México. *Polibotánica*. 26: pp. 67-100.

*Datuu Corporativo 2013. Programa de Restauración ecológica del Sistema Arroyo El Monteón –Laguna El Colomito-Estero Canalan, localizado en el Monteón municipio de Compostela. Nayarit.*

## BIBLIOGRAFIA

Herrera Puebla, Julián; González Robaina, Felicita; López Seijas, Teresa  
Coeficientes de cultivo (Kc) para la determinación de la necesidad de agua en campos  
Deportivos. Revista Ingeniería Agrícola, vol. 5, núm. 2, abril-junio, 2015, pp. 3-9  
Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola  
La Habana, Cuba.

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M.: *Evapotranspiración del cultivo. Guía para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*, 300pp., Estudio FAO Riego y Drenaje 56, ISBN 92-5-304219-2, ISSN 0254-5293, Rome, 2006.

VOGHT, M.: *Golf Course Irrigation Water*, [en línea] mayo, 2009, Disponible en: <http://mcmahongroup.blogspot.com/2009/05/golf-courseirrigation-water-michael-d.html>, [Consulta: 7 noviembre 2013].

GUAIRACAJA Y. K.M. Estimación de la huella de carbono del campo de golf “El Olivar de la Hinojosa (Madrid). Trabajo de fin de grado. Grado de Ingeniera Agrícola. Universidad Politécnica de Madrid.

329

PONTE VELEZ P. L.F (2013) Optimización del Riego de los Campos de Golf en Condiciones Mediterráneas. Tesis de doctorado. Universidad de Córdoba.

MUÑOZ T. J.E. GOMEZ P. J. 2021. El Campo de golf: paisaje e implantación urbanística. Clasificación y análisis de los campos de golf en función de su diseño y planificación. Trabajo de fin de grado. Universidad Politécnica de Madrid. España

PEDIODICO OFICIAL ORGANO DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE NAYARIT. 15 de junio del 2018. Tomo CCII. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Compostela, Nayarit.

PEDIODICO OFICIAL ORGANO DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE NAYARIT. 4 de agosto del 2017. Tomo CCI. Decreto que autoriza la actualización integral del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.

DIARIO OFICIAL. Viernes 7 de septiembre de 2012. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2023. Estudio previo justificativo para el establecimiento del área natural protegida Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo-Río Ameca, en los estados de Jalisco y Nayarit. México, 424 páginas incluyendo tres anexos.

Secretaría de Desarrollo Sustentable. Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021-2027.

Secretaría de Turismo. Programa Sectorial de Turismo 2020-2024. Gobierno de México.

Asociación Internacional de Operadores Turísticos Golf (IAGTO) (2012). “Golf Tourism Report”.

Fernández, C. J. (2007). El diseño de los campos de golf: una aproximación paisajística. Universidad de la Coruña. España

Flores R. A. Vargas M E. López M. J. Turismo de golf en México: consideraciones ambientales para su desarrollo. Revista Internacional de Economía y Gestión de las Organizaciones. Volumen 2, Número 1, <<http://lascienciassociales.com/revistas/coleccion/>>, ISSN 2254-1608

Pacheco Seguí, Juan; Pacheco Seguí, Ezequiel. Uso eficiente del agua: Proyecto de Golf "Cayo Coco", Cuba. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, núm. 4, 2005, pp. 52-57. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Espejo Marín, Cayetano. Campos de golf y medio ambiente. Una interacción necesaria. Cuadernos de Turismo, núm. 14, julio-diciembre, 2004, pp. 67-111. Universidad de Murcia. Murcia, España.

Comunidad de Madrid. 2012. Guía de gestión energética en zonas verdes y campos de golf.

Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Murcia. 2007. Manual de ecoeficiencia en campos de golf.

González B. C. 2022. Proyecto de reconstrucción de un hoyo de un campo de golf en Madrid. Universidad Politécnica de Madrid.

Máximo G. M. 2014. “Proyecto básico y de ejecución de un campo de prácticas de golf en Valladolid” Proyecto de fin de grado. Universidad Politécnica de Cartagena.