

**PRESENTA:**  
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**



**“CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA  
LOS CATATIAS”**

**MARZO DE 2019**

**MIA - P**

## INDICE GENERAL

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....                    | 1  |
| I.1 NOMBRE DEL PROYECTO.....                                                                                               | 1  |
| I.2 DATOS DEL SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO.....                                                                              | 1  |
| I.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....                                                                                            | 1  |
| I.4 COORDENADAS UTM DEL PROYECTO.....                                                                                      | 2  |
| I.5 Tiempo De Vida Útil Del Proyecto.....                                                                                  | 6  |
| I.6 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....                                                                            | 7  |
| I.7 PROMOVENTE.....                                                                                                        | 7  |
| I.7.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....                                                                                           | 7  |
| I.7.2 RFC DEL PROMOVENTE.....                                                                                              | 7  |
| I.7.3 NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.....                                                                                  | 7  |
| I.7.4 DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES.....                                                                           | 7  |
| I.8 RESPONSABLE DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....                                                    | 7  |
| I.8.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....                                                                                           | 7  |
| I.8.2 RFC y CURP.....                                                                                                      | 7  |
| I.8.3 NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.....                                                                                    | 7  |
| I.8.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....                                                                   | 7  |
| II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....                                                                                          | 8  |
| II.1 NATURALEZA DEL PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA LOS CATATIAS”.....             | 8  |
| II.1.1 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.....                                                                                  | 8  |
| II.1.2 INVERSIÓN GENERAL REQUERIDA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....                                                | 13 |
| II.2 INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD EN LA ZONA.....                                                                   | 13 |
| II.3 ESCENARIO ORIGINAL DEL ECOSISTEMA, DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PRINCIPALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO A REGULARIZAR..... | 14 |
| II.3.1 ESCENARIO ORIGINAL DEL ECOSOSTEMA PREVIO A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....                                         | 14 |

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.3.1.1 ASPECTOS ABIOTICOS DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIO ORIGINAL.....                                                   | 14 |
| II.3.1.2 ASPECTOS BIOTICOS DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIO ORIGINAL.....                                                    | 15 |
| II.3.2 OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS .....                                                                                               | 18 |
| II.3.3 ESCENARIO ACTUAL.....                                                                                                              | 20 |
| II.3.4 OBRAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR.....                                                                                                | 20 |
| II.3.4.1 DESCRIPCIÓN DEL PREDIO .....                                                                                                     | 20 |
| II.3.4.2 PREPARACIÓN DEL SITIO .....                                                                                                      | 21 |
| II.3.4.3 CONSTRUCCIÓN.....                                                                                                                | 21 |
| II.3.4.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....                                                                                                  | 25 |
| III.-VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO ..... | 33 |
| III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL.....                                                                                                          | 44 |
| III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS.....                                                                               | 46 |
| III.3 USO ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO.....                                                                                   | 61 |
| IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....   | 65 |
| IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....                                                                                               | 65 |
| IV.2. ASPECTOS ABIÓTICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                                                      | 66 |
| IV.2.1 CLIMA DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                                                                  | 66 |
| IV.2.2 GEOLOGÍA Y TOPOFORMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                                                  | 70 |
| IV.2.3 FISIOGRAFÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL.....                                                                                             | 72 |
| IV.2.4 SUELOS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....                                                                                                  | 74 |
| IV.2.5 HIDROGRAFÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL.....                                                                                             | 75 |
| IV.3 ASPECTOS BIÓTICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                                                        | 77 |
| IV.3.1 VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                                                  | 77 |
| IV.3.1.1 VEGETACIÓN PERTENECIENTE A LA CLASE LILIOPSIDA PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....                                             | 78 |

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| IV.3.1.2 VEGETACIÓN PERTENECIENTE A LA CLASE MAGNOLIOPSIDA PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL ..... | 80  |
| IV.3.2 FAUNA DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                          | 86  |
| IV.3.2.1 PECES DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                        | 86  |
| IV.3.2.2 ANFIBIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                     | 91  |
| IV.3.2.3 REPTILES DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                     | 92  |
| IV.3.2.4 MAMÍFEROS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                                                    | 95  |
| IV.3.2.5 AVES DEL SISTEMA AMBIENTAL.....                                                          | 100 |
| IV.4 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....                                                     | 112 |
| IV.4.1 PROBLEMÁTICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....                                    | 113 |
| IV.5 ASPECTOS ABIÓTICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....                                  | 114 |
| IV.5.1 CLIMA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....                                            | 114 |
| IV.5.2 GEOLOGÍA Y SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....                 | 119 |
| IV.5.3 FISIOGRAFÍA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....                                      | 120 |
| IV.5.4 SUELOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....                                           | 121 |
| IV.5.5 HIDROLOGÍA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....                                       | 122 |
| IV.6 ASPECTOS BIÓTICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....                                   | 124 |
| IV.6.1 VEGETACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....                                        | 124 |
| IV.6.1.1 VEGETACION PERTENECIENTE AL ÁREA DE INFLUENCIA Y LAS INMEDIACIONES DEL PROYECTO.....     | 125 |
| IV.6.2 FAUNA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....                                             | 130 |
| IV.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO .....                                                                   | 133 |
| I.4.2 IV.7.1 DEMOGRAFÍA DE LAS LOCALIDADES ALEDAÑAS AL SITIO DEL PROYECTO .....                   | 133 |
| IV.7.2 DEMOGRAFÍA DE LA REFORMA .....                                                             | 134 |
| IV.7.2.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA REFORMA .....                                               | 135 |
| IV.7.2.2 VIVIENDA EN LA LOCALIDAD DE LA REFORMA.....                                              | 135 |
| IV.7.2.3 FACTORES SOCIOCULTURALES EN LA LOCALIDAD DE LA REFORMA .....                             | 135 |

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| IV.7.2.4 EDUCACIÓN EN LA LOCALIDAD DE LA REFORMA.....                         | 135 |
| IV.7.3 DEMOGRAFÍA EN LA LOCALIDAD DE COSTA AZUL .....                         | 136 |
| IV.7.3.1 ACTIVIDADES ECONOMICAS EN LA LOCALIDAD DE COSTA AZUL.....            | 136 |
| IV.7.3.2 VIVIENDA EN LA LOCALIDAD DE COSTA AZUL.....                          | 136 |
| IV.7.3.3 FACTORES SOCIOCULTURALES EN LA LOCALIDAD DE COSTA AZUL .....         | 137 |
| IV.7.3.4 EDUCACIÓN EN LA LOCALIDAD DE COSTA AZUL .....                        | 137 |
| IV.7.4 DEMOGRAFÍA DE LA LOCALIDAD DE EL GATO DE LARA.....                     | 137 |
| IV.7.4.1 ACTIVIDADES ECONOMICAS EN LA LOCALIDAD DE EL GATO DE LARA .....      | 137 |
| IV.7.4.2 VIVIENDA EN LA LOCALIDAD DE EL GATO DE LARA .....                    | 138 |
| IV.7.4.3 FACTORES SOCIOCULTURALES EN LA LOCALIDAD DE EL GATO DE LARA ..       | 138 |
| IV.7.4.4 EDUCACIÓN EN LA LOCALIDAD DE EL GATO DE LARA.....                    | 138 |
| IV.7.5 DEMOGRAFÍA EN LA COL. AGRÍCOLA INDEPENDENCIA .....                     | 138 |
| IV.7.5.1 ACTIVIDADES ECONOMICAS EN COL. AGRÍCOLA INDEPENDENCIA .....          | 139 |
| IV.7.5.2 VIVIENDA EN COL. AGRÍCOLA INDEPENDENCIA.....                         | 139 |
| IV.7.5.3 FACTORES SOCIOCULTURALES EN COL. AGRÍCOLA INDEPENDENCIA.....         | 139 |
| IV.7.5.4 EDUCACIÓN EN COL. AGRÍCOLA INDEPENDENCIA.....                        | 139 |
| V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 141 |
| V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....     | 141 |
| V.2 INDICADORES DE IMPACTO.....                                               | 141 |
| V.2.1 DE LOS FACTORES ABIÓTICOS.....                                          | 142 |
| V.2.2 DE LOS FACTORES BIÓTICOS.....                                           | 142 |
| V.2.3 ANTRÓPICOS .....                                                        | 142 |
| V.3. METODOLOGÍAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....                              | 144 |
| V.3.1 MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA (PRESENCIA-AUSENCIA) .....          | 144 |
| V.3.1.1 EN LOS FACTORES ABIÓTICOS.....                                        | 144 |
| V.3.1.2 EN LOS FACTORES BIÓTICOS.....                                         | 144 |
| V.3.1.3 EN LOS ANTRÓPICOS.....                                                | 144 |

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| V.3.1.4 RESUMEN DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA .....                                                                                       | 145 |
| V.3.1.5 MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA .....                                                                                                     | 145 |
| V.4 IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS.....                                                                                         | 148 |
| VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....                                                                              | 164 |
| VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR<br>COMPONENTE AMBIENTAL.....                                                    | 164 |
| VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....                                                                           | 199 |
| VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO .....                                                                                                                  | 199 |
| VII.1.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. ....                                                                                                   | 199 |
| VII.1.2 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.<br>.....                                                                   | 199 |
| VII.1.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.<br>.....                                                                   | 199 |
| VII.1.4 CONTRASTE DE ESCENARIOS.....                                                                                                                  | 200 |
| VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....                                                                                                           | 201 |
| VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS<br>QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA FRACCIONES ANTERIORES..... | 203 |
| VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN .....                                                                                                                 | 203 |
| VIII.2 PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....                                                                                                                    | 203 |
| VIII.3 FOTOGRAFÍAS.....                                                                                                                               | 203 |
| VIII.4 VIDEOS.....                                                                                                                                    | 203 |
| VIII.5 OTROS ANEXOS .....                                                                                                                             | 203 |
| VIII.6 DOCUMENTACIÓN LEGAL .....                                                                                                                      | 203 |
| VIII.7 CARTOGRAFÍA .....                                                                                                                              | 204 |
| VIII.8 IMÁGENES DE SATÉLITE .....                                                                                                                     | 204 |
| VIII.9 MUESTREO DE FLORA Y FAUNA E INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA .....                                                                                   | 204 |
| VIII.9.1 LISTADOS DE FLORA Y FAUNA.....                                                                                                               | 207 |
| VIII.10 ANÁLISIS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....                                                                            | 208 |
| VIII.10.1 MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA.....                                                                                                    | 208 |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| VIII.11 VINCULACIÓN LEGISLATIVA ..... | 211 |
| VIII.12 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....     | 212 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                    | 213 |

## INDICE DE TABLAS

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1.- Cuadro de construcción del polígono general del proyecto en coordenadas UTM DATUM WGS84.....       | 2  |
| Tabla 2.- Cuadro de construcción del estanque 1 en coordenadas UTM DATUM WGS84.....                          | 3  |
| Tabla 3.- Cuadro de construcción del estanque 2 en coordenadas UTM DATUM WGS84.....                          | 3  |
| Tabla 4.- Cuadro de construcción del estanque 3 en coordenadas UTM DATUM WGS84.....                          | 3  |
| Tabla 5.- Cuadro de construcción del estanque 4 UTM DATUM WGS84. ....                                        | 4  |
| Tabla 6.- Cuadro de construcción de la laguna de oxidación en coordenadas UTM DATUM WGS84. ....              | 4  |
| Tabla 7.- Cuadro de construcción del reservorio en coordenadas UTM DATUM WGS84.....                          | 4  |
| Tabla 8.- Cuadro de construcción del dren de descargas en coordenadas UTM DATUM WGS84. ....                  | 5  |
| Tabla 9.- Cuadro de construcción del cárcamo de bombeo en coordenadas UTM DATUM WGS84. ....                  | 5  |
| Tabla 10.- Cuadro de construcción del excluidor en coordenadas UTM DATUM WGS84.....                          | 5  |
| Tabla 11.- Cuadro de construcción de la bodega de usos múltiples en coordenadas UTM DATUM WGS84.....         | 6  |
| Tabla 12.- Superficies del proyecto.....                                                                     | 6  |
| Tabla 13.- Superficies de las obras permanentes proyectadas.....                                             | 13 |
| Tabla 14.- Especies vegetales de la clase Liliopsida del escenario original en el sitio del proyecto.....    | 16 |
| Tabla 15.- Especies vegetales de la clase Magnoliopsida del escenario original en el sitio del proyecto..... | 16 |
| Tabla 16.- Mamíferos presentes en el escenario original del sitio del proyecto. ....                         | 17 |
| Tabla 17.- Aves presentes en el escenario original del sitio del proyecto. ....                              | 18 |
| Tabla 18.- Medidas y volumen en m <sup>3</sup> de la estanquería del proyecto.....                           | 22 |
| Tabla 19.- Cuadro de construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática. ....                              | 24 |
| Tabla 20.- Cuadro de construcción de la bodega de usos múltiples.....                                        | 24 |
| Tabla 21.- Puestos laborales y número de plazas proyectados para la granja.....                              | 26 |
| Tabla 22.- Puestos laborales y número de plazas durante la operación y mantenimiento. ....                   | 26 |

|                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 23.- Insumos requeridos. ....                                                                                                                      | 28  |
| Tabla 23.- Cronograma de actividades para la etapa de preparación del terreno y construcción del proyecto. ....                                          | 30  |
| Tabla 24.- Cronograma de actividades para la etapa de operación y mantenimiento de la segunda mitad del año 2019. ....                                   | 31  |
| Tabla 25.- Cronograma de actividades para la etapa de operación y mantenimiento de 2020 a 2038 considerando la etapa de abandono del sitio en 2039. .... | 31  |
| Tabla 26.- Vinculación del proyecto con el POEGT. ....                                                                                                   | 34  |
| Tabla 27.- Grupos II y III de estrategias de la UAB 32. ....                                                                                             | 35  |
| Tabla 28.- Vinculación normativa aplicable al proyecto. ....                                                                                             | 42  |
| Tabla 29.- Vinculación legislativa aplicable al proyecto. ....                                                                                           | 46  |
| Tabla 30.- Vinculación legislativa con la Ley General de Vida silvestre. ....                                                                            | 48  |
| Tabla 31.- Vinculación legislativa con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ....                                        | 49  |
| Tabla 32.- Vinculación del reglamento aplicable al proyecto. ....                                                                                        | 51  |
| Tabla 33.- Vinculación al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ....                                       | 53  |
| Tabla 34.- Vegetación de la clase LILIPSIDA perteneciente al Sistema Ambiental del presente proyecto. ....                                               | 78  |
| Tabla 35.- Vegetación de la clase MAGNOLIOPSIDA perteneciente al Sistema Ambiental del presente proyecto. ....                                           | 80  |
| Tabla 36.- Peces presentes en el Sistema Ambiental. ....                                                                                                 | 87  |
| Tabla 37.- Anfibios pertenecientes al Sistema Ambiental del presente proyecto. ....                                                                      | 91  |
| Tabla 38.- Reptiles pertenecientes al Sistema Ambiental del presente proyecto. ....                                                                      | 93  |
| Tabla 39.- Mamíferos pertenecientes al Sistema Ambiental del presente proyecto. ....                                                                     | 96  |
| Tabla 40.- Aves pertenecientes al Sistema Ambiental del presente proyecto. ....                                                                          | 101 |
| Tabla 41.- Consideraciones en área de influencia del proyecto. ....                                                                                      | 113 |
| Tabla 42.- Especies vegetales de la clase Liliopsida del escenario original en el sitio del proyecto. ....                                               | 125 |
| Tabla 43.- Especies vegetales de la clase Magnoliopsida del escenario original en el sitio del proyecto. ....                                            | 126 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 44.- Mamíferos presentes en el escenario original del sitio del proyecto. ....                      | 130 |
| Tabla 45.- Aves presentes en el escenario original del sitio del proyecto. ....                           | 130 |
| Tabla 46.- Número de habitantes de los centros poblacionales más próximos al proyecto....                 | 134 |
| Tabla 47.- Porcentaje de población adulta en La Reforma. ....                                             | 135 |
| Tabla 48.- Porcentaje de población adulta femenina y masculina en Costa Azul. ....                        | 136 |
| Tabla 49.- Porcentaje de población adulta femenina y masculina en El Gato de Lara. ....                   | 137 |
| Tabla 49. - Porcentaje de población adulta femenina y masculina en Co. Agrícola<br>Independencia.....     | 139 |
| Tabla 50.- Listado de indicadores de impacto. ....                                                        | 142 |
| Tabla 51 .- Cuantificación por la magnitud de su impact8o. ....                                           | 145 |
| Tabla 52.- Criterios base para determinar la importancia de los componentes ambientales<br>afectados..... | 146 |
| Tabla 53.- Criterios bióticos y socioeconomicos.....                                                      | 147 |
| Tabla 54.- Categorías de importancia del componente ambiental.....                                        | 147 |
| Tabla 55.- Significancia del impacto (SI).....                                                            | 148 |
| Tabla 56.- Cuantificación de la significancia de los impactos ambientales (CSIA). ....                    | 148 |
| Tabla 57.- Medidas de mitigación por componente ambiental. ....                                           | 164 |
| Tabla 58.- Contraste de escenarios.....                                                                   | 200 |
| Tabla 59.- Cuantificación de la magnitud del impacto. ....                                                | 209 |
| Tabla 60.- Criterios para la determinación de los componentes afectados.....                              | 209 |
| Tabla 61.- Criterios bióticos y socioeconómicos.....                                                      | 210 |
| Tabla 62.- Categorías de importancia del componente ambiental.....                                        | 211 |
| Tabla 63.- Significancia del impacto. (SI).....                                                           | 211 |

## INDICE DE FIGURAS

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1.- Macrolocalización del proyecto. ....                                                              | 1  |
| Figura 2.- Ubicación geográfica del proyecto. ....                                                           | 2  |
| Figura 3.- Áreas de protección de vida silvestre próximas al proyecto. ....                                  | 9  |
| Figura 4.- Regiones prioritarias para la conservación asociadas al proyecto y al S. A. ....                  | 9  |
| Figura 5.- Actividades productivas próximas al sitio del proyecto. ....                                      | 10 |
| Figura 6.- Vista de un área con actividad agrícola colindante al sitio del proyecto. ....                    | 11 |
| Figura 7.- Ganado bovino en un área colindante al proyecto. ....                                             | 12 |
| Figura 8.- Vista de las plantas herbáceas y arbustos dentro de la superficie del proyecto. ....              | 12 |
| Figura 9.- Vista satelital del sitio del proyecto durante septiembre del 2003. ....                          | 16 |
| Figura 10.- Vista de la bordería perimetral objeto del proceso administrativo con PROFEPA. ....              | 19 |
| Figura 11.- Vista de bordería interna objeto del proceso administrativo con PROFEPA. ....                    | 20 |
| Figura 12.- Vista general del predio del proyecto. ....                                                      | 21 |
| Figura 13.- Esquema general del SEFA-1 que consiste en unidades de dispositivos excluidores<br>cónicos. .... | 23 |
| Figura 14.- Ubicación del proyecto dentro de la UAB 32. ....                                                 | 34 |
| Figura 15.- ANP y sitio RAMSAR próximos al sitio del proyecto. ....                                          | 38 |
| Figura 16.- Regiones prioritarias para la conservación asociadas al sitio del proyecto. ....                 | 39 |
| Figura 17.- Precios de camarón a bordo de granja por talla en gramos en Culiacán, Sinaloa. ....              | 46 |
| Figura 18.- Vista de la perturbación dentro del predio. ....                                                 | 62 |
| Figura 19.- Arbusto de cardo santo presente dentro del predio. ....                                          | 62 |
| Figura 20.- Excremento de vaca dentro del predio. ....                                                       | 63 |
| Figura 21.- Especie exótica Cucumis dipsaceus dentro del predio. ....                                        | 63 |
| Figura 22.- Tular presente en uno de los canales laterales del proyecto. ....                                | 64 |
| Figura 23.- Principal cuerpo de agua asociado al proyecto. ....                                              | 64 |
| Figura 24.- Delimitación del Sistema Ambiental. ....                                                         | 66 |
| Figura 25.- Tipos de clima presentes en el Sistema Ambiental. ....                                           | 67 |

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 26.- PMA en el sistema ambiental.....                                                   | 68  |
| Figura 27.- Radiación solar en primavera del sistema ambiental. ....                           | 68  |
| Figura 28.- Radiación solar en primavera del sistema ambiental. ....                           | 69  |
| Figura 29.- Radiación Solar en otoño en el sistema ambiental.....                              | 69  |
| Figura 30.- Radiación solar en invierno en el sistema ambiental.....                           | 70  |
| Figura 31.- Depósitos geológicos del Sistema Ambiental.....                                    | 71  |
| Figura 32.- Topoformas del sistema ambiental.....                                              | 72  |
| Figura 33.- Subprovincia fisiográfica del Sistema Ambiental.....                               | 73  |
| Figura 34.- Elevaciones del sistema ambiental. ....                                            | 73  |
| Figura 35.- Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental. ....                             | 75  |
| Figura 36.- Hidrografía a nivel subcuenca del Sistema Ambiental.....                           | 76  |
| Figura 37.- EMA en el sistema ambiental.....                                                   | 76  |
| Figura 38.- Recarga media total de acuífero del sistema ambiental.....                         | 77  |
| Figura 39.- Uso del suelo y tipo de vegetación serie VI de INEGI del Sistema Ambiental. ....   | 78  |
| Figura 39.- Delimitación del área de influencia del proyecto.....                              | 113 |
| Figura 40.- Clima BS0(h')hw presente en el sitio del proyecto y sus alrededores.....           | 115 |
| Figura 41.- Precipitación media anual en el sitio del proyecto.....                            | 116 |
| Figura 42.- Radiación solar durante la primavera en el sitio del proyecto.....                 | 117 |
| Figura 43.- Radiación solar durante el verano en el sitio del proyecto.....                    | 117 |
| Figura 44.- Radiación solar durante el otoño en el sitio del proyecto. ....                    | 118 |
| Figura 45.- Radiación solar durante el invierno en el sitio del proyecto.....                  | 118 |
| Figura 46.- Depósitos geológicos de aluvial presentes en el sitio del proyecto.....            | 119 |
| Figura 47.- Sistema de topoformas en el sitio del proyecto.....                                | 120 |
| Figura 48.- Subprovincia fisiográfica presente en el sitio del proyecto y sus alrededores..... | 121 |
| Figura 49.- Depósitos edafológicos presentes en el sitio del proyecto y sus alrededores. ....  | 122 |
| Figura 50.- Hidrografía a nivel subcuenca del sitio del proyecto y sus alrededores. ....       | 123 |
| Figura 51.- Escurrimiento medio anual en el sitio del proyecto y sus alrededores.....          | 123 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 52.- Recarga media total del acuífero donde se encuentra el sitio del proyecto.....                                                                                                                                                                                                    | 124 |
| Figura 53.- Uso del suelo en el sitio del proyecto y sus inmediaciones.....                                                                                                                                                                                                                   | 125 |
| Figura 54.- Sangregado presente en el sitio del proyecto.....                                                                                                                                                                                                                                 | 127 |
| Figura 55.- Tule presente en los canales vecinos al sitio del proyecto.....                                                                                                                                                                                                                   | 127 |
| Figura 56.- Cardo santo presente en el sitio del proyecto. ....                                                                                                                                                                                                                               | 128 |
| Figura 57.- Tabaquillo presente en el sitio del proyecto.....                                                                                                                                                                                                                                 | 128 |
| Figura 58.- <i>Cucumis dipsaceus</i> presente en el sitio del proyecto.....                                                                                                                                                                                                                   | 129 |
| Figura 59.- Neem presenten en el sitio del proyecto. ....                                                                                                                                                                                                                                     | 129 |
| Figura 60.- Excreta de coyote dentro del sitio del proyecto. ....                                                                                                                                                                                                                             | 131 |
| Figura 61.- Ganado bovino presente en un predio vecino al sitio del proyecto. ....                                                                                                                                                                                                            | 132 |
| Figura 62.- Cormoranes sobrevolando el sitio del proyecto.....                                                                                                                                                                                                                                | 132 |
| Figura 63.- Fragatas sobrevolando el sitio del proyecto. ....                                                                                                                                                                                                                                 | 133 |
| Figura 64.- Núcleos poblacionales próximos al proyecto. ....                                                                                                                                                                                                                                  | 134 |
| Figura 64.- Muestra de una de las fichas digitales de la colección biológica del herbario nacional del Instituto de Biología de la UNAM que se consultaron, en este caso la de un ejemplar de <i>Caesalpinia platyloba</i> con distribución en el Sistema Ambiental del presente estudio..... | 205 |
| Figura 65.- Comprobación de la situación taxonómica de una de las especies enlistadas en el Sistema Ambiental.....                                                                                                                                                                            | 206 |
| Figura 67.- Captura de pantalla del portal naturalista en donde se muestra el nombre común del <i>Ampelis chinito</i> .....                                                                                                                                                                   | 206 |
| Figura 68.- Comprobación de la situación taxonómica de una de las especies de fauna registrada para el Sistema Ambiental. ....                                                                                                                                                                | 207 |
| Figura 69.- Vista de los datos florísticos vaciados en Excel. ....                                                                                                                                                                                                                            | 208 |

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

### I.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías.

### I.2 DATOS DEL SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO

Sector: Pesquero.

Subsector: Acuícola.

Municipio: Angostura.

Entidad Federativa: Sinaloa.

Tipo de proyecto: Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P).

### I.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el poblado de La Reforma, el cual pertenece al municipio de Angostura, en el estado de Sinaloa, para llegar al sitio del proyecto, se inicia tomando como punto de referencia el primer cuadro de la ciudad de Culiacán Rosales, siguiendo la México 15 Culiacán – Los Mochis desviándose a la izquierda en el Blvd. Lola Beltrán con dirección hasta Culiacancito, se toma la desviación a mano izquierda que lleva a al poblado de La Platanera para incorporarse a la autopista México 15D Culiacán – Los Mochis con rumbo norte durante aproximadamente 42 Km, se procede a girar a la izquierda en el cruce rumbo a la Col. Agrícola Independencia, se continua siguiendo el camino rumbo al Gato de Lara, para después llegar a La Reforma, una vez aquí se sigue un camino de aproximadamente 4 km a mano derecha a través del pueblo y estanques de uso acuícola para acceder al sitio del proyecto, en total para acceder al sitio del proyecto desde la ciudad de Culiacán Rosales, se realiza un recorrido de aproximadamente 91.3 Km.

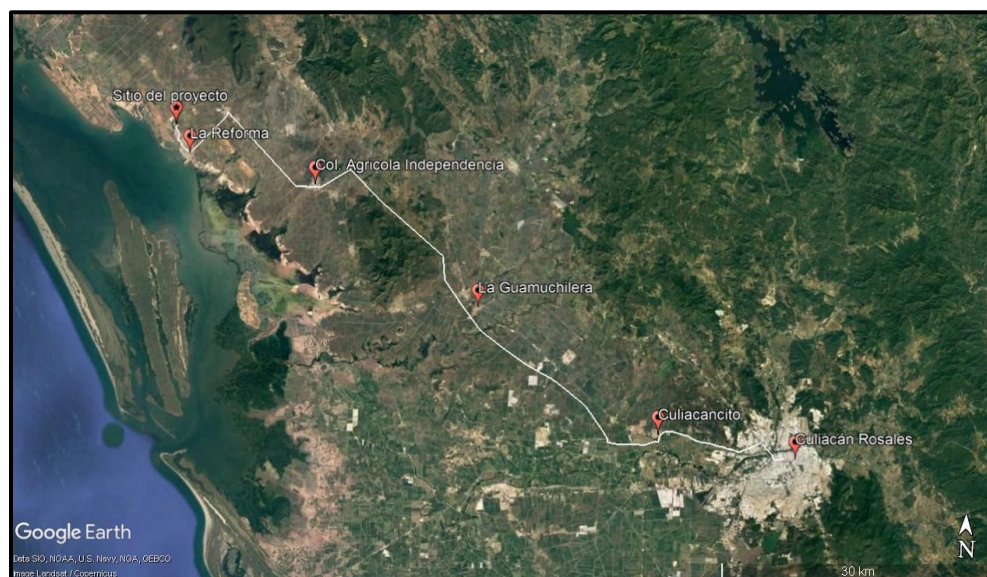


Figura 1.- Macrolocalización del proyecto.

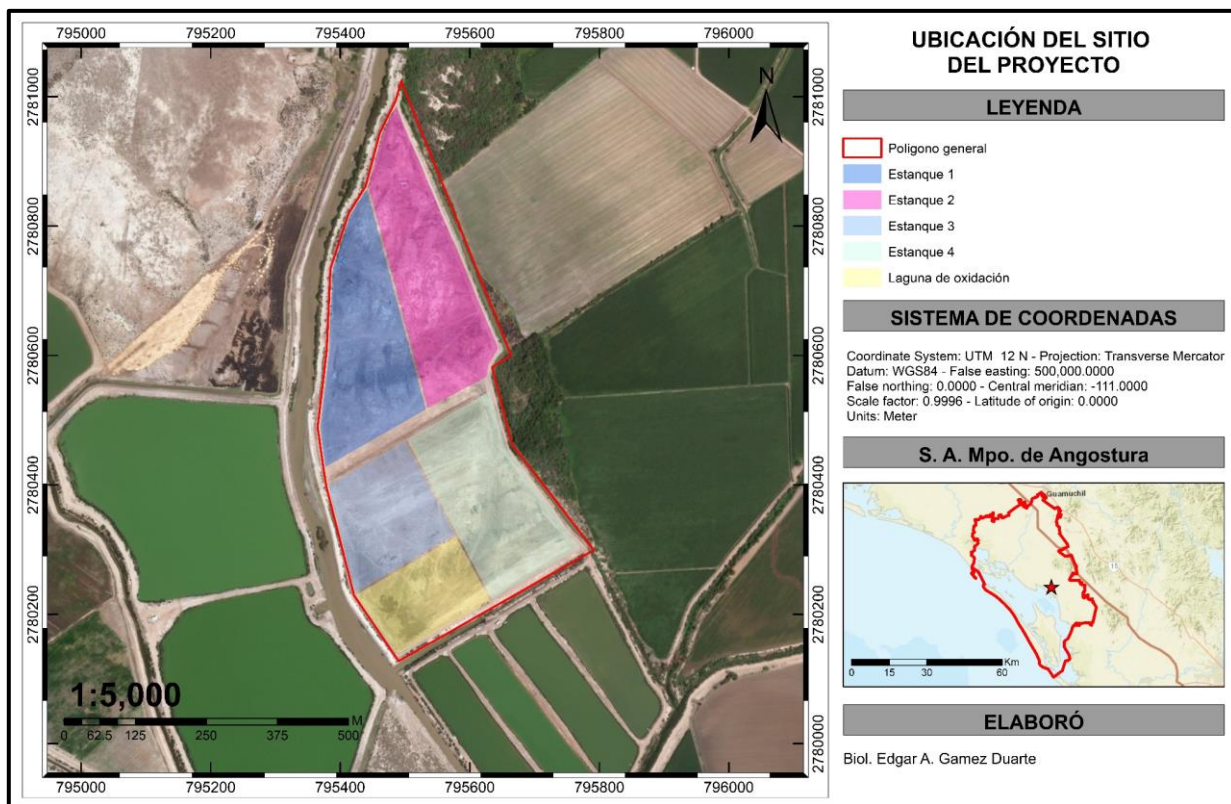


Figura 2.- Ubicación geográfica del proyecto.

#### I.4 COORDENADAS UTM DEL PROYECTO

Se muestran a continuación en la tabla 1 el cuadro de construcción en coordenadas UTM datum WGS84 del polígono general del proyecto de la **Granja Acuícola Los Catatías**, mientras que en las tablas 1 - 12 el resto de superficies que lo componen, **cabe mencionar que en dichas superficies no se está llevando a cabo ninguna actividad actualmente.**

Tabla 1.- Cuadro de construcción del polígono general del proyecto en coordenadas UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POLIGONO GENERAL |    |                  |           |    |                 |            |
|---------------------------------------------|----|------------------|-----------|----|-----------------|------------|
| LADO                                        |    | RUMBO            | DISTANCIA | V  | COORDENADAS UTM |            |
| EST                                         | PV |                  |           |    | Y               | X          |
| 1                                           | 2  | S 21°27'29.29" E | 193.072   | 2  | 2,781,026.44    | 795,435.37 |
| 2                                           | 3  | S 22°04'49.17" E | 327.295   | 3  | 2,780,846.75    | 795,506.00 |
| 3                                           | 4  | S 58°10'10.76" W | 39.674    | 4  | 2,780,543.46    | 795,629.03 |
| 4                                           | 5  | S 36°11'36.06" E | 63.653    | 5  | 2,780,522.54    | 795,595.32 |
| 5                                           | 6  | S 14°41'48.64" E | 140.996   | 6  | 2,780,386.15    | 795,631.09 |
| 6                                           | 7  | S 38°16'06.37" E | 170.45    | 7  | 2,780,252.33    | 795,736.66 |
| 7                                           | 8  | S 60°26'16.58" W | 375.422   | 8  | 2,780,200.96    | 795,774.25 |
| 8                                           | 9  | S 60°26'16.58" W | 19.537    | 9  | 2,780,015.74    | 795,447.70 |
| 9                                           | 10 | S 60°26'16.58" W | 19.537    | 9  | 2,780,006.10    | 795,430.70 |
| 10                                          | 11 | N 32°17'26.20" W | 6.193     | 10 | 2,780,011.34    | 795,427.40 |
| 11                                          | 12 | N 34°17'12.76" W | 135.357   | 11 | 2,780,123.17    | 795,351.14 |
| 12                                          | 1  | N 13°49'27.48" W | 197.123   | 12 | 2,780,314.58    | 795,304.04 |

|                             |    |                  |         |    |              |            |
|-----------------------------|----|------------------|---------|----|--------------|------------|
| 12                          | 13 | N 10°07'28.82" W | 28.548  | 13 | 2,780,342.69 | 795,299.02 |
| 13                          | 14 | N 07°48'00.68" W | 73.977  | 14 | 2,780,415.98 | 795,288.98 |
| 14                          | 15 | N 06°42'35.41" E | 137.124 | 15 | 2,780,552.17 | 795,305.01 |
| 15                          | 16 | N 02°45'49.89" E | 145.372 | 16 | 2,780,697.37 | 795,312.02 |
| 16                          | 17 | N 18°15'06.83" E | 99.499  | 17 | 2,780,791.86 | 795,343.18 |
| 17                          | 18 | N 32°19'10.62" E | 57.923  | 18 | 2,780,840.81 | 795,374.15 |
| 18                          | 19 | N 14°53'36.50" E | 97.173  | 19 | 2,780,934.72 | 795,399.12 |
| 19                          | 20 | N 27°00'45.60" E | 61.751  | 20 | 2,780,989.73 | 795,427.17 |
| 20                          | 1  | N 12°35'27.42" E | 37.611  | 1  | 2,781,026.44 | 795,435.37 |
| SUPERFICIE = 253, 731.49 M2 |    |                  |         |    |              |            |

Tabla 2.- Cuadro de construcción del estanque 1 en coordenadas UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTANQUE 1 |    |                  |           |   |                 |            |
|-----------------------------------|----|------------------|-----------|---|-----------------|------------|
| LADO                              |    | RUMBO            | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |            |
| EST                               | PV |                  |           |   | Y               | X          |
|                                   |    |                  |           |   |                 | 1          |
| 1                                 | 2  | S 14°57'31.09" E | 400.683   | 2 | 2,780,447.96    | 795,478.67 |
| 2                                 | 3  | S 59°58'53.88" W | 203.374   | 3 | 2,780,346.22    | 795,302.58 |
| 3                                 | 4  | N 07°48'00.68" W | 70.45     | 4 | 2,780,416.02    | 795,293.02 |
| 4                                 | 5  | N 06°42'35.41" E | 136.752   | 5 | 2,780,551.83    | 795,308.99 |
| 5                                 | 6  | N 02°45'49.89" E | 144.966   | 6 | 2,780,696.63    | 795,315.98 |
| 6                                 | 7  | N 18°15'06.83" E | 98.461    | 7 | 2,780,790.14    | 795,346.82 |
| 7                                 | 1  | N 32°19'10.62" E | 53.167    | 1 | 2,780,835.07    | 795,375.25 |
| SUPERICIE = 50,897.23 M2          |    |                  |           |   |                 |            |

Tabla 3.- Cuadro de construcción del estanque 2 en coordenadas UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTANQUE 2 |    |                  |           |   |                 |            |
|-----------------------------------|----|------------------|-----------|---|-----------------|------------|
| LADO                              |    | RUMBO            | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |            |
| EST                               | PV |                  |           |   | Y               | X          |
|                                   |    |                  |           |   |                 | 1          |
| 1                                 | 2  | S 22°56'26.86" E | 461.62    | 2 | 2,780,555.16    | 795,606.76 |
| 2                                 | 3  | S 30°57'49.52" W | 34.373    | 3 | 2,780,525.68    | 795,589.08 |
| 3                                 | 4  | S 08°07'48.37" W | 20.602    | 4 | 2,780,505.29    | 795,586.16 |
| 4                                 | 5  | S 61°57'19.13" W | 117.702   | 5 | 2,780,449.95    | 795,482.28 |
| 5                                 | 6  | N 14°57'31.09" W | 403.734   | 6 | 2,780,840.00    | 795,378.07 |
| 6                                 | 7  | N 14°53'36.50" E | 96.522    | 7 | 2,780,933.28    | 795,402.88 |
| 7                                 | 1  | N 27°00'45.60" E | 52.739    | 1 | 2,780,980.27    | 795,426.83 |
| SUPERFICIE = 55, 159.55 M2        |    |                  |           |   |                 |            |

Tabla 4.- Cuadro de construcción del estanque 3 en coordenadas UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTANQUE 3 |  |       |           |   |                 |  |
|-----------------------------------|--|-------|-----------|---|-----------------|--|
| LADO                              |  | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |  |

| EST                        | PV |                  |         |   | Y            | X          |
|----------------------------|----|------------------|---------|---|--------------|------------|
|                            |    |                  |         | 1 | 2,780,314.03 | 795,308.30 |
| 1                          | 2  | N 59°24'24.07" E | 155.578 | 2 | 2,780,393.21 | 795,442.22 |
| 2                          | 3  | S 28°04'20.95" E | 187.509 | 3 | 2,780,227.77 | 795,530.46 |
| 3                          | 4  | S 59°51'01.22" W | 203.31  | 4 | 2,780,125.65 | 795,354.65 |
| 4                          | 1  | N 13°49'27.48" W | 194.004 | 1 | 2,780,314.03 | 795,308.30 |
| SUPERFICIE = 33, 498.29 M2 |    |                  |         |   |              |            |

Tabla 5.- Cuadro de construcción del estanque 4 UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTANQUE 4 |    |                  |           |   |                 |            |
|-----------------------------------|----|------------------|-----------|---|-----------------|------------|
| LADO                              |    | RUMBO            | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |            |
| EST                               | PV |                  |           |   | Y               | X          |
|                                   |    |                  |           | 1 | 2,780,479.98    | 795,591.78 |
| 1                                 | 2  | S 15°47'32.65" E | 100.67    | 2 | 2,780,383.11    | 795,619.17 |
| 2                                 | 3  | S 36°15'13.82" E | 221.361   | 3 | 2,780,204.60    | 795,750.08 |
| 3                                 | 4  | S 59°31'07.00" W | 179.04    | 4 | 2,780,113.78    | 795,595.78 |
| 4                                 | 5  | N 28°04'20.95" W | 318.984   | 5 | 2,780,395.24    | 795,445.67 |
| 5                                 | 1  | N 59°53'10.56" E | 168.899   | 1 | 2,780,479.98    | 795,591.78 |
| SUPERFICIE = 51, 459.21           |    |                  |           |   |                 |            |

Tabla 6.- Cuadro de construcción de la laguna de oxidación en coordenadas UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA LAGUNA DE OXIDACIÓN |    |                  |           |   |                 |            |
|--------------------------------------------------|----|------------------|-----------|---|-----------------|------------|
| LADO                                             |    | RUMBO            | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |            |
| EST                                              | PV |                  |           |   | Y               | X          |
|                                                  |    |                  |           | 1 | 2,780,224.23    | 795,532.34 |
| 1                                                | 2  | S 28°04'20.95" E | 127.469   | 2 | 2,780,111.76    | 795,592.33 |
| 2                                                | 3  | S 59°51'01.22" W | 189.338   | 3 | 2,780,016.66    | 795,428.60 |
| 3                                                | 4  | N 34°17'12.76" W | 127.718   | 4 | 2,780,122.19    | 795,356.66 |
| 4                                                | 1  | N 59°51'01.22" E | 203.172   | 1 | 2,780,224.23    | 795,532.34 |
| SUPERFICIE = 25, 000 M2                          |    |                  |           |   |                 |            |

Tabla 7.- Cuadro de construcción del reservorio en coordenadas UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL RESERVORIO |    |                  |           |   |                 |            |
|---------------------------------------|----|------------------|-----------|---|-----------------|------------|
| LADO                                  |    | RUMBO            | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |            |
| EST                                   | PV |                  |           |   | Y               | X          |
|                                       |    |                  |           | 1 | 2,780,501.02    | 795,586.65 |
| 1                                     | 2  | S 13°23'32.99" E | 17.509    | 2 | 2,780,483.98    | 795,590.71 |
| 2                                     | 3  | S 59°53'10.56" W | 171.925   | 3 | 2,780,397.73    | 795,441.99 |
| 3                                     | 4  | S 59°24'24.07" W | 156.281   | 4 | 2,780,318.19    | 795,307.46 |
| 4                                     | 5  | N 10°07'28.82" W | 24.158    | 5 | 2,780,341.97    | 795,303.22 |
| 5                                     | 6  | N 59°58'53.88" E | 206.447   | 6 | 2,780,445.25    | 795,481.97 |
| 6                                     | 1  | N 61°57'19.13" E | 118.611   | 1 | 2,780,501.02    | 795,586.65 |

SUPERFICIE = 6, 756.86 M2

Tabla 8.- Cuadro de construcción del dren de descargas en coordenadas UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL DREN DE DESCARGAS |    |                  |           |    |                 |            |
|----------------------------------------------|----|------------------|-----------|----|-----------------|------------|
| LADO                                         |    | RUMBO            | DISTANCIA | V  | COORDENADAS UTM |            |
| EST                                          | PV |                  |           |    | Y               | X          |
|                                              |    |                  |           | 1  | 2,780,203.40    | 795,755.92 |
| 1                                            | 2  | N 36°15'13.82" W | 225.064   | 2  | 2,780,384.89    | 795,622.83 |
| 2                                            | 3  | N 15°47'32.65" W | 102.481   | 3  | 2,780,483.50    | 795,594.94 |
| 3                                            | 4  | N 13°23'32.99" W | 21.165    | 4  | 2,780,504.09    | 795,590.03 |
| 4                                            | 5  | N 08°07'48.37" E | 20.429    | 5  | 2,780,524.32    | 795,592.92 |
| 5                                            | 6  | N 30°57'49.52" E | 35.599    | 6  | 2,780,554.84    | 795,611.24 |
| 6                                            | 7  | N 22°56'26.86" W | 472.241   | 7  | 2,780,989.73    | 795,427.17 |
| 7                                            | 8  | N 12°35'27.42" E | 37.611    | 8  | 2,781,026.44    | 795,435.37 |
| 8                                            | 9  | S 21°27'29.29" E | 193.072   | 9  | 2,780,846.75    | 795,506.00 |
| 9                                            | 10 | S 22°04'49.17" E | 327.295   | 10 | 2,780,543.46    | 795,629.03 |
| 10                                           | 11 | S 58°10'10.76" W | 39.674    | 11 | 2,780,522.54    | 795,595.32 |
| 11                                           | 12 | S 14°41'48.64" E | 140.996   | 12 | 2,780,386.15    | 795,631.09 |
| 12                                           | 13 | S 38°16'06.37" E | 170.45    | 13 | 2,780,252.33    | 795,736.66 |
| 13                                           | 14 | S 36°11'36.06" E | 63.653    | 14 | 2,780,200.96    | 795,774.25 |
| 14                                           | 15 | S 60°26'16.58" W | 375.422   | 15 | 2,780,015.74    | 795,447.70 |
| 15                                           | 16 | S 60°26'16.58" W | 19.537    | 16 | 2,780,006.10    | 795,430.70 |
| 16                                           | 17 | N 32°17'26.20" W | 6.193     | 17 | 2,780,011.34    | 795,427.40 |
| 17                                           | 18 | N 59°51'01.22" E | 194.993   | 18 | 2,780,109.27    | 795,596.01 |
| 18                                           | 1  | N 59°31'07.00" E | 185.557   | 1  | 2,780,203.40    | 795,755.92 |
| SUPERFICIE = 15, 549.29 M2                   |    |                  |           |    |                 |            |

Tabla 9.- Cuadro de construcción del cárcamo de bombeo en coordenadas UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL CÁRCAMO DE BOMBEO |    |                  |           |   |                 |            |
|----------------------------------------------|----|------------------|-----------|---|-----------------|------------|
| LADO                                         |    | RUMBO            | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |            |
| EST                                          | PV |                  |           |   | Y               | X          |
|                                              |    |                  |           | 1 | 2,780,339.80    | 795,299.54 |
| 1                                            | 2  | N 59°24'50.58" E | 4.269     | 2 | 2,780,341.97    | 795,303.22 |
| 2                                            | 3  | S 10°07'28.82" E | 24.158    | 3 | 2,780,318.19    | 795,307.46 |
| 3                                            | 4  | S 59°24'24.07" W | 4.27      | 4 | 2,780,316.02    | 795,303.79 |
| 4                                            | 1  | N 10°07'28.82" W | 24.159    | 1 | 2,780,339.80    | 795,299.54 |
| SUPERFICIE = 96.65 M2                        |    |                  |           |   |                 |            |

Tabla 10.- Cuadro de construcción del excluidor en coordenadas UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL EXCLUIDOR |  |       |           |   |                 |   |
|--------------------------------------|--|-------|-----------|---|-----------------|---|
| LADO                                 |  | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |   |
| EST                                  |  |       |           |   | Y               | X |

|                        |    |                  |        |   |              |            |
|------------------------|----|------------------|--------|---|--------------|------------|
|                        | PV |                  |        | 1 | 2,780,345.36 | 795,309.08 |
| 1                      | 2  | S 10°04'12.77" E | 24.094 | 2 | 2,780,321.63 | 795,313.29 |
| 2                      | 3  | S 59°24'07.34" W | 6.77   | 3 | 2,780,318.19 | 795,307.46 |
| 3                      | 4  | N 10°07'28.82" W | 24.159 | 4 | 2,780,341.97 | 795,303.22 |
| 4                      | 1  | N 59°58'53.88" E | 6.769  | 1 | 2,780,345.36 | 795,309.08 |
| SUPERFICIE = 153.26 M2 |    |                  |        |   |              |            |

Tabla 11.- Cuadro de construcción de la bodega de usos múltiples en coordenadas UTM DATUM WGS84.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA BODEGA DE USOS MÚLTIPLES |    |                  |           |   |                 |            |
|-------------------------------------------------------|----|------------------|-----------|---|-----------------|------------|
| LADO                                                  |    | RUMBO            | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |            |
| EST                                                   | PV |                  |           |   | Y               | X          |
|                                                       |    |                  |           | 1 | 2,780,319.91    | 795,310.38 |
| 1                                                     | 2  | S 28°02'22.42" E | 4.004     | 2 | 2,780,316.38    | 795,312.26 |
| 2                                                     | 3  | S 59°24'24.07" W | 4.601     | 3 | 2,780,314.03    | 795,308.30 |
| 3                                                     | 4  | S 59°24'24.07" W | 4.178     | 4 | 2,780,311.91    | 795,304.70 |
| 4                                                     | 5  | N 12°32'50.74" W | 4.207     | 5 | 2,780,316.02    | 795,303.79 |
| 5                                                     | 1  | N 59°24'31.46" E | 7.654     | 1 | 2,780,319.91    | 795,310.38 |
| SUPERFICIE = 32.87 M2                                 |    |                  |           |   |                 |            |

Tabla 12.- Superficies del proyecto.

| RESUMEN DE ÁREAS        |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| Estanque No 1           | 50, 897.23 m2         |
| Estanque No 2           | 55, 159.55 m2         |
| Estanque No 3           | 33, 498.29 m2         |
| Estanque No 4           | 51, 459.21 m2         |
| Reservorio              | 6, 765.86 m2          |
| Dren                    | 15, 549.29 m2         |
| Laguna de oxidación     | 25,000.00 m2          |
| Cárcamo de bombeo       | 96.65 m2              |
| Bodega                  | 32.87 m2              |
| Excluidores             | 153.26 m2             |
| Bordería                | 15, 119.28            |
| <b>Superficie total</b> | <b>253, 731.49 m2</b> |

## I.5 Tiempo De Vida Útil Del Proyecto

Se pretende una duración indefinida, solicitando una licencia de 20 años para la operación y mantenimiento por lo menos.

## **I.6 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL**

Por el lado de la parte promovente, se anexa acta constitutiva de la razón social, así como también poder legal, cedula fiscal de razón social, copia simple de la credencial de elector del representante legal para acreditar su personalidad, así como también una copia simple de la resolución No. PFPA/31.3/2C.27.5/00067-18-267 emitida por PROFEPA y certificado parcelario de las tierras.

Por el lado del responsable técnico del proyecto, se anexa copia simple de la credencial de elector, cedula profesional y CURP.

## **I.7 PROMOVENTE**

### **I.7.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

[REDACTED]

### **I.7.2 RFC DEL PROMOVENTE**

[REDACTED]

### **I.7.3 NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL**

[REDACTED]

### **I.7.4 DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES**

[REDACTED]

## **I.8 RESPONSABLE DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **I.8.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

[REDACTED]

### **I.8.2 RFC y CURP**

[REDACTED]

### **I.8.3 NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL**

[REDACTED]

### **I.8.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO**

[REDACTED]

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 NATURALEZA DEL PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA LOS CATATIAS”

El proyecto: “Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías” tiene como objetivo la regularización en materia de impacto ambiental, construcción, operación y mantenimiento de una superficie de **253,731.49 m<sup>2</sup>**, destinada para la crianza y engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), ubicada en La Reforma, Angostura, Sinaloa, las principales obras que serán sometidas a la presente evaluación son:

1. Preparación y nivelación del terreno (actividades sin realizar).
2. Construcción (solo se ha construido bordería de manera parcial).
3. Operación y Mantenimiento.
4. Abandono del sitio.

#### II.1.1 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

##### a) El sitio donde se establecerá el proyecto.

El proyecto se ubica en el poblado de La Reforma, el cual pertenece al municipio de Angostura, en el estado de Sinaloa, para llegar al sitio del proyecto, se inicia tomando como punto de referencia el primer cuadro de la ciudad de Culiacán Rosales, siguiendo la México 15 Culiacán – Los Mochis desviándose a la izquierda en el Blvd. Lola Beltrán con dirección hasta Culiacancito, se toma la desviación a mano izquierda que lleva a al poblado de La Platanera para incorporarse a la autopista México 15D Culiacán – Los Mochis con rumbo norte durante aproximadamente 42 Km, se procede a girar a la izquierda en el cruce rumbo a la Col. Agrícola independencia, se continua siguiendo el camino rumbo al Gato de Lara, para después llegar a La Reforma, una vez aquí se sigue un camino de aproximadamente 4 km a mano derecha a través del pueblo y estanques de uso acuícola para acceder al sitio del proyecto, en total para acceder al sitio del proyecto desde la ciudad de Culiacán Rosales, se realiza un recorrido de aproximadamente 91.3 Km. (Figs. 1 y 2) (tablas 1 – 12).

##### b) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.

El predio donde se ubica el proyecto **NO TRASLAPA SU SUPERFICIE** con ninguna área natural protegida o sitio RAMSAR, el sitio RAMSAR más próximo al sitio del proyecto (2.1 Km. Aprox.) es el RAMSAR Laguna Playa Colorada – Santa María La Reforma, mientras que el ANP más próxima (9.5 km. Aprox.) es la APFF Islas del Golfo de California (Fig. 3).

En cuanto a regiones prioritarias para conservación se tiene que el sitio del proyecto traslapa con su superficie con la región terrestre prioritaria Marismas Topolobampo – Caimanero, la región marina prioritaria Laguna Santa María – La Reforma y la región hidrológica prioritaria Bahía de Ohuira – Ensenada del Pabellón (Fig. 4).

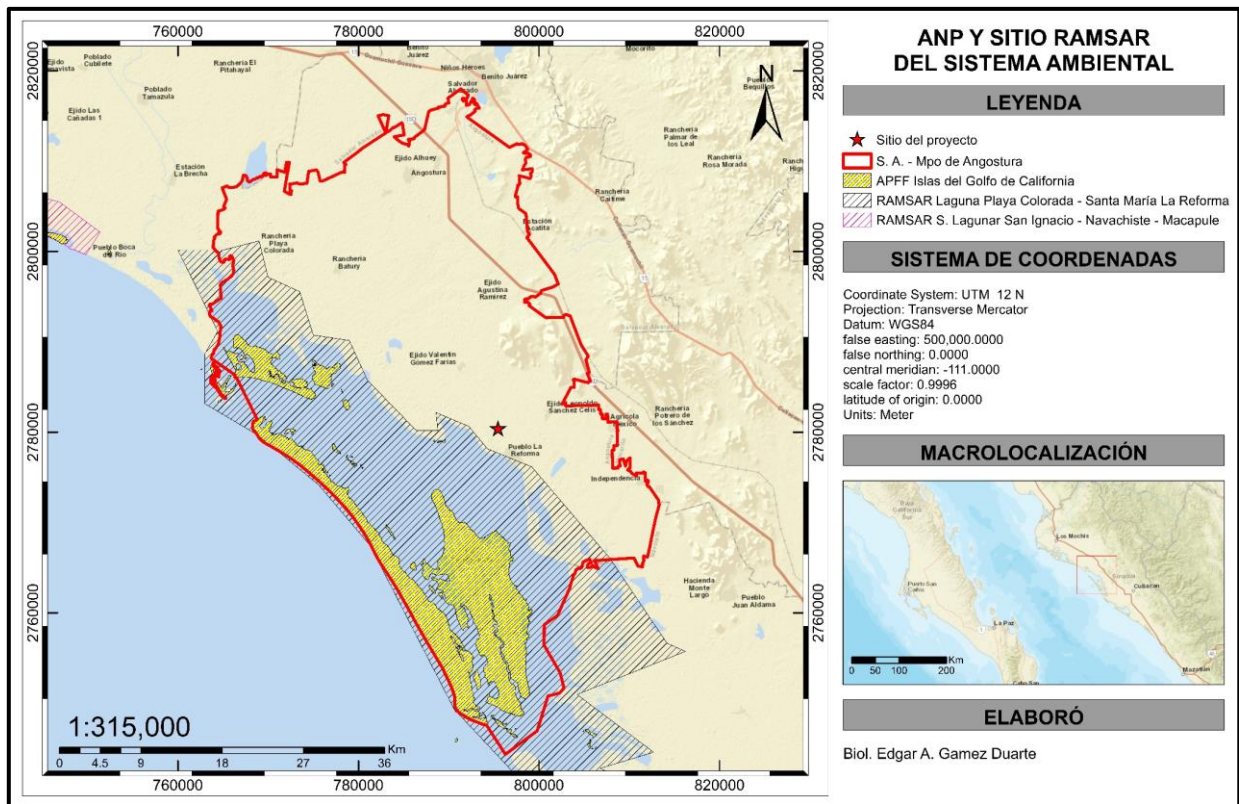


Figura 3- Áreas de protección de vida silvestre próximas al proyecto.

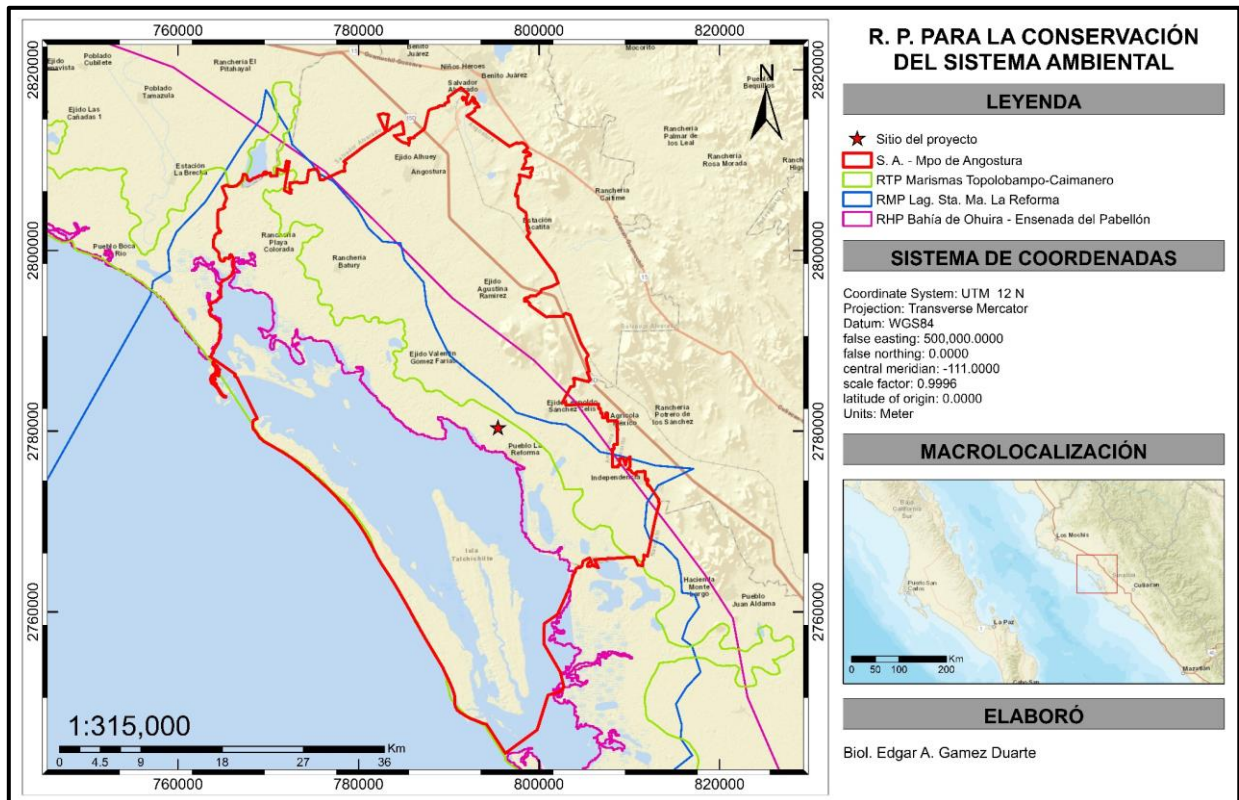


Figura 4.- Regiones prioritarias para la conservación asociadas al proyecto y al S. A.

**c) Sitio(s) propuesto(s) para la instalación de infraestructura de apoyo.**

Todo el conjunto de infraestructura a instalar se muestra en el plano anexo.

**d) Vías de comunicación.**

El proyecto no requiere de la creación de nuevas vías de comunicación para su construcción, operación y mantenimiento, ya que estas están construidas desde años atrás, efectuándose actividades de mantenimiento en ellas por parte del municipio de angostura.

**e) Principales núcleos de población existentes.**

El principal núcleo poblacional relacionado con el presente proyecto es La Reforma, tanto por su cercanía con el proyecto, como porque es de dicho poblado de donde se pretende obtener el personal que laborará en la granja. En el apartado IV.7 se mencionan diversos aspectos sociales y económicos de este y otros poblados próximos al proyecto.

**f) Otros proyectos productivos del sector.**

Se desconoce el nombre de los proyectos acuícolas cercanos al proyecto, sin embargo, mediante la información satelital se puede notar que circundante al sitio del proyecto proyecto y al poblado de La Reforma se aprecia una actividad acuícola y agrícolas muy marcadas.



Figura 5.- Actividades productivas próximas al sitio del proyecto.

**1. El cuerpo de agua de donde se abastecerá y/o la descargará, así como sus usos y aprovechamientos.**

Tanto la toma de agua para abastecer al proyecto como su descarga, están ligadas a un canal de CONAGUA que funciona como desagüe de la cuenca, mismo que se conecta a la Bahía Santa María.

## 2. Los trazos de la obra.

Los trazos proyectados para el proyecto fueron diseñados por un ingeniero especializado en proyectos acuícolas, apoyándose con el software AutoCAD 2016, apoyado por la herramienta Civilcad 2016, además cabe mencionar que los planos del proyecto se realizaron en apego a los certificados parcelarios del sitio para evitar invadir propiedad privada o federal.

**Se recomienda especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosando la información de la siguiente manera:**

### a) Superficie total del predio.

La superficie total del proyecto será de **253, 731.49 m<sup>2</sup>**.

### b) Superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.

De acuerdo con la carta para el uso del suelo y vegetación de la serie VI de INEGI, el sitio del proyecto yace sobre un área de agricultura de riego anual (AR), durante la visita a campo se observó que alrededor existe una actividad acuícola y agrícola muy marcada, y que dentro de la superficie del proyecto no existe vegetación arbórea que desmontar, registrándose únicamente individuos arbustivos y hierbas características de áreas perturbadas, las cuales serán removidas.



Figura 6.- Vista de un área con actividad agrícola colindante al sitio del proyecto.



Figura 7.- Ganado bovino en un área colindante al proyecto.



Figura 8.- Vista de las plantas herbáceas y arbustos dentro de la superficie del proyecto.

### c) Superficie para obras permanentes.

En la tabla 13 se mencionan las superficies de las obras permanentes.

Tabla 13.- Superficies de las obras permanentes proyectadas.

| <b>RESUMEN DE ÁREAS</b> |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| Estanque No 1           | 50, 897.23 m2         |
| Estanque No 2           | 55, 159.55 m2         |
| Estanque No 3           | 33, 498.29 m2         |
| Estanque No 4           | 51, 459.21 m2         |
| Reservorio              | 6, 765.86 m2          |
| Dren                    | 15, 549.29 m2         |
| Laguna de oxidación     | 25,000.00 m2          |
| Cárcamo de bombeo       | 96.65 m2              |
| Bodega                  | 32.87 m2              |
| Excluidores             | 153.26 m2             |
| Bordería                | 15, 119.28            |
| <b>Superficie total</b> | <b>253, 731.49 m2</b> |

## II.1.2 INVERSIÓN GENERAL REQUERIDA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

La inversión total es de **\$2, 430,000.00 MXN** (dos millones cuatrocientos treinta mil MXN).

Desde el punto de el punto de vista económico la construcción del proyecto. Implica una inversión de **\$2, 430,000.00 MXN** para la construcción de la infraestructura y equipamiento del proyecto. También se requiere una inversión anual aproximada de **\$491,397.00 MXN** para capital de trabajo y operación del proyecto. Con la derrama económica del proyecto, se estima alcanzar una producción anual aproximada de 34,822 kgs con un valor de mercado de \$2,958,80.00 MXN, se espera una recuperación de la inversión en 2 años aproximadamente.

## II.2 INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD EN LA ZONA

El Camarón Blanco es el camarón tropical de mayor consumo en los Estados Unidos y puede ser fruto de la pesca o de la acuicultura. Así, por ejemplo, la mayor parte de la producción doméstica estadounidense proviene del Golfo de México o de la costa sureste atlántica. México es uno de los productores mundiales más grandes de Camarón Blanco del Pacífico, muy famoso por la dulzura de su carne y su firmeza, aunque, al igual que los Estados Unidos y otros países latinoamericanos, también se pesca en el Golfo de México y el Caribe. En acuicultura, México también tiene una creciente industria acuícola fundamentada en dos especies de Camarón Blanco, aunque Ecuador es uno de los productores más importantes de camarón blanco de granja. Este tipo de camarón tiene la cáscara de color blanco-grisáceo, la cual se torna rosada al cocinarse. (Las cáscaras del camarón blanco criado en granjas son de un tono blanco-grisáceo más claro y son menos gruesas y duras que las de los capturados en su medio natural). La cáscara más delgada de éstos últimos es consecuencia tanto de la composición del

alimento, como del crecimiento en cautiverio. Sin embargo, ambos son de excelente textura y calidad.

En general, ambos tipos de camarón blanco --los capturados y los cultivados-- presentan un tono rosado al ser expuestos al calor. El camarón blanco silvestre tiene un sabor ligeramente dulce y su carne es firme, casi "crujiente"; mientras que el Cultivado tiene un sabor más delicado y una textura más suave. Esto se debe a que el camarón silvestre se alimenta de crustáceos y algas marinas, lo que enriquece su sabor y fortalece su concha, además, nadan libremente, lo que le da más firmeza a su carne.

El cultivo de camarón en México ha sido una actividad que ha pasado por varios eventos sanitarios pero que ha sabido resolverlos con diversas estrategias de manejo durante el cultivo, el estado de Sonora ha estado liderando la producción hasta el año 2009, sin embargo la presencia del virus de la mancha blanca ha disminuido su producción en un 50%, actualmente Sinaloa retomó el liderazgo en producción superando al estado de Sonora con un poco más de 10,000 toneladas de camarón, sin embargo se tiene confianza que Sonora realice estrategias que le permitan incrementar su producción.

Se desconoce el nombre de los proyectos acuícolas cercanos al proyecto, sin embargo, mediante la información satelital se puede notar que circundante al sitio del proyecto proyecto y al poblado de La Reforma se aprecia una actividad acuícola y agrícolas muy marcadas.

## **II.3 ESCENARIO ORIGINAL DEL ECOSISTEMA, DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PRINCIPALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO A REGULARIZAR**

### **II.3.1 ESCENARIO ORIGINAL DEL ECOSOSTEMA PREVIO A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

#### **II.3.1.1 ASPECTOS ABIOTICOS DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIO ORIGINAL**

##### **II. 3.1.1.1 CLIMA**

De acuerdo con los datos de la carta climatológica de INEGI se identifica un único tipo de clima en el sitio del proyecto y sus alrededores (Fig. 40), el cual García (1998) describe como:

- **BS0(h') hw:** Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

El tipo de clima previamente mencionado para el área de interés, era y sigue siendo el mismo posterior a las obras ya realizadas que se mencionan en el apartado IV.5.1, lo mismo es para el caso de la PMA y la radiación solar a través de las estaciones del año en el sitio del proyecto.

##### **II. 3.1.1.2 GEOLOGÍA Y SISTEMA DE TOPOFORMAS**

De acuerdo con la carta geológica del estado de Sinaloa (SGM), en el presente sitio del proyecto y sus alrededores se pueden encontrar depósitos geológicos de origen reciente (Fig. 46), correspondiendo estos al tipo de litoral.

- **Litoral:** Depósito que se origina a lo largo de las líneas de costa (playas) constituido por gravas, arenas, limos y arcillas; es producto de la acción de las olas que suelen presentarse en la zona de interacción mar-continente.

En cuanto a sistemas de topoformas se refiere en el sitio del proyecto y sus alrededores se conjuga la presencia de las llanuras costeras con ciénegas (Fig. 47).

Estos factores abióticos han sido y continúan siendo los mismos previa y posteriormente a las obras ya realizadas que se mencionan en el apartado IV.5.2.

#### **II. 3.1.1.3 FISIOGRAFÍA**

A nivel de subprovincia fisiográfica el sitio del proyecto se ubica en la subprovincia fisiográfica llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa (Fig. 48), en dicho sitio las elevaciones no van más allá de los 3 MSNM.

Este factor abiótico ha sido y continúa siendo la misma previa y posteriormente a las obras ya realizadas que se mencionan en el apartado IV.5.3.

#### **II. 3.1.1.4 EDAFOLOGÍA**

En el sitio del proyecto yace sobre depósitos edafológicos de Solonchak (Fig. 49), a continuación, se describe dicho tipo de suelo:

- Solonchak. - Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).

Este factor abiótico ha sido y continúa siendo el mismo previa y posteriormente a las obras ya realizadas que se mencionan en el apartado IV.5.4.

#### **II. 3.1.1.5 HIDROLOGÍA**

El sitio del proyecto y sus alrededores se ubican dentro de la Subcuenca hidrológica B. Santa María (Fig. 50), la cual pertenece a la RH10 Sinaloa, es importante señalar que, este factor abiótico ha sido y continúa siendo la misma previa y posteriormente a las obras ya realizadas que se mencionan en el apartado IV.5.5, además de que no se ha realizado ningún tipo de explotación del recurso hídrico para las mismas.

#### **II.3.1.2 ASPECTOS BIOTICOS DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ESCENARIO ORIGINAL**

De acuerdo con la carta para el uso del suelo y tipo de vegetación de la serie VI (2017) de INEGI, el sitio del proyecto se encuentra en un área desprovista de vegetación, además de esto, se tiene que colinda con un área destinada para el uso acuícola, por lo que se tiene que desde hace años existe una biodiversidad muy baja en el sitio del proyecto y sus alrededores (Fig. 9).



Figura 9.- Vista satelital del sitio del proyecto durante septiembre del 2003.

### II.3.1.2.1 VEGETACIÓN

Con ayuda de muestreos de vegetación en el sitio del proyecto, sus inmediaciones y por medio de entrevistas a las personas de los alrededores, se enlista a continuación las especies de plantas que yacían en el sitio del proyecto antes de las obras ya realizadas que se mencionan en el apartado IV.6.1.

Tabla 14.- Especies vegetales de la clase Liliopsida del escenario original en el sitio del proyecto.

| LILIOPSIDA |                          |                 |                                     |
|------------|--------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| FAMILIA    | NOMBRE CIENTIFICO        | NOMBRE COMÚN    | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| POALES     |                          |                 |                                     |
| POACEAE    | <i>Chloris virgata</i>   | barbas de indio | SIN ESTATUS                         |
| TYPHACEAE  | <i>Typha domingensis</i> | tule            | SIN ESTATUS                         |

Tabla 15.- Especies vegetales de la clase Magnoliopsida del escenario original en el sitio del proyecto.

| MAGNOLIOPSIDA  |                              |                 |                                     |
|----------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| FAMILIA        | NOMBRE CIENTIFICO            | NOMBRE COMÚN    | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| ASTERALES      |                              |                 |                                     |
| ASTERACEAE     | <i>Baccharis salicifolia</i> | jara            | SIN ESTATUS                         |
| BORAGINALES    |                              |                 |                                     |
| BORAGINACEAE   | <i>Heliotropium sp.</i>      | cola de alacrán | SIN ESTATUS                         |
| CARYOPHYLLALES |                              |                 |                                     |
| AMARANTHACEAE  | <i>Amaranthus palmeri</i>    | quelite         | SIN ESTATUS                         |

|               |                                   |                   |             |
|---------------|-----------------------------------|-------------------|-------------|
|               | <i>Suaeda sp.</i>                 | romerito          | SIN ESTATUS |
| CACTACEAE     | <i>Peniocereus striatus</i>       | reina de la noche | SIN ESTATUS |
| POLYGONACEAE  | <i>Persicaria hydropiperoides</i> | camarón           | SIN ESTATUS |
| TAMARICACEAE  | <i>Tamarix ramosissima</i>        | pino salado       | SIN ESTATUS |
| CUCURBITALES  |                                   |                   |             |
| CUCURBITACEAE | <i>Cucumis dipsaceus</i>          | huevo de tigre    | SIN ESTATUS |
|               | <i>Momordica charantia</i>        | pepino cimarrón   | SIN ESTATUS |
| FABALES       |                                   |                   |             |
| FABACEAE      | <i>Parkinsonia aculeata</i>       | palo verde        | SIN ESTATUS |
| LAMIALES      |                                   |                   |             |
| LAMIACEAE     | <i>Teucrium cubense</i>           | agrimonia         | SIN ESTATUS |
| MALPIGHIALES  |                                   |                   |             |
| EUPHORBIACEAE | <i>Euphorbia sp.</i>              | golondrina        | SIN ESTATUS |
|               | <i>Jatropha cinerea</i>           | SANGREGADO        | SIN ESTATUS |
| MYRTALES      |                                   |                   |             |
| ONAGRACEAE    | <i>Ludwigia octovalvis</i>        | calavera          | SIN ESTATUS |
| RANUNCULALES  |                                   |                   |             |
| PAPAVERACEAE  | <i>Argemone ochroleuca</i>        | cardo santo       | SIN ESTATUS |
| SAPINDALES    |                                   |                   |             |
| MELIACEAE     | <i>Azadirachta indica</i>         | neem              | SIN ESTATUS |
| SOLANALES     |                                   |                   |             |
| SOLANACEAE    | <i>Nicotiana glauca</i>           | tabaquillo        | SIN ESTATUS |

### II.3.1.2.1 FAUNA

Con ayuda de muestreos especializados en el sitio del proyecto, sus inmediaciones y por medio de entrevistas a las personas de los alrededores, se enlista a continuación las especies de fauna que yacían en el sitio del proyecto antes de las obras ya realizadas que se mencionan en el apartado IV.6.2.

Tabla 16.- Mamíferos presentes en el escenario original del sitio del proyecto.

| MAMÍFEROS   |                               |                 |                                       |
|-------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| FAMILIA     | NOMBRE CIENTIFICO             | NOMBRE COMÚN    | CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| CARNIVORA   |                               |                 |                                       |
| CANIDAE     | <i>Canis latrans</i>          | coyote          | Sin Estatus                           |
|             | <i>Canis lupus familiaris</i> | perro           | Sin Estatus                           |
| FELIDAE     | <i>Felis silvestris catus</i> | gato domestico  | Sin Estatus                           |
| PROCYONIDAE | <i>Procyon lotor</i>          | mapache         | Sin Estatus                           |
| LAGOMORPHA  |                               |                 |                                       |
| LEPORIDAE   | <i>Lepus alleni</i>           | liebre antflope | Sin Estatus                           |

Tabla 17.- Aves presentes en el escenario original del sitio del proyecto.

| <b>AVES</b>            |                                       |                     |                                              |
|------------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------|
| <b>FAMILIA</b>         | <b>NOMBRE CIENTIFICO</b>              | <b>NOMBRE COMÚN</b> | <b>CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010</b> |
| <b>ANSERIFORMES</b>    |                                       |                     |                                              |
| ANATIDAE               | <i>Dendrocygna autumnalis</i>         | pijeje ala blanca   | Sin Estatus                                  |
| <b>CATHARTIFORMES</b>  |                                       |                     |                                              |
| CATHARTIDAE            | <i>Cathartes aura</i>                 | zopilote aura       | Sin Estatus                                  |
| <b>CHARADRIIFORMES</b> |                                       |                     |                                              |
| RECURVIROSTRIDAE       | <i>Himantopus mexicanus mexicanus</i> | Monjita Americana   | Sin Estatus                                  |
| SCOLOPACIDAE           | <i>Tringa flavipes</i>                | pata amarilla menor | Sin Estatus                                  |
|                        | <i>Numenius phaeopus</i>              | Zarapito trinador   | Sin Estatus                                  |
| <b>COLUMBIFORMES</b>   |                                       |                     |                                              |
| COLUMBIDAE             | <i>Columbina passerina</i>            | tórtola coquita     | Sin Estatus                                  |
|                        | <i>Zenaida asiatica</i>               | paloma ala blanca   | Sin Estatus                                  |
| <b>PELECANIFORMES</b>  |                                       |                     |                                              |
| ARDEIDAE               | <i>Ardea alba</i>                     | garza blanca        | Sin Estatus                                  |
|                        | <i>Ardea herodias</i>                 | garza morena        | Sin Estatus                                  |
| <b>SULIFORMES</b>      |                                       |                     |                                              |
| FREGATIDAE             | <i>Fregata magnificens</i>            | fregata             | Sin Estatus                                  |
| PHALACROCORACIDAE      | <i>Phalacrocorax brasilianus</i>      | cormorán            | Sin Estatus                                  |

### II.3.2 OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS

Es importante aclarar que una vez obtenida de manera favorable la autorización en materia de impacto requerida y previo a continuar con las actividades de construcción en el predio y antes de dar inicio a estas cada día, se llevara a cabo la actividad de ahuyentamiento de fauna de fauna de rápido desplazamiento, dicha medida es tomada considerando que durante la visita de campo no se registró ningún espécimen faunístico de lento desplazamiento, dicha actividad se llevara a cabo durante las primeras horas de la mañana con láminas de carter y megáfonos, se verificará arduamente que no quede ni un solo elemento faunístico en el predio antes de echar a andar la maquinaria.

La siguiente información se describe en cumplimiento a la resolución PFPA/31.3/2C.27.5/00067-18-267 con el fin de regularizar las obras ya construidas y realizar las nuevas con la viabilidad en materia de impacto ambiental.

Las obras e instalaciones que se observaron al momento de la visita de inspección por parte de PROFEPA, constan de un bordo perimetral con dimensiones aproximadas de 2,298.36 m de longitud, con una base promedio de 12 mts y de 5 mts en la corona. Dicho bordo encierra una superficie de 23-90-00 Has., la cual cuenta en su interior con dos tramos de bordos, uno de 410 y otro de 308 metros de longitud, ambos con una base promedio de 12 mts y 5 mts en la

corona, toda la bordería anteriormente mencionada cuenta con una altura promedio de 2 metros.

Es importante señalar que al momento de la visita de PROFEPA no se observó ningún tipo de actividad en proceso de ejecución, tanto de construcción como de operación, además, no se observó vegetación dañada o afectada por las obras antes descritas. Dichas condiciones en el predio inspeccionado continúan igual a la fecha de elaboración de la presente MIA-P.



Figura 10.- Vista de la bordería perimetral objeto del proceso administrativo con PROFEPA.



Figura 11.- Vista de bordería interna objeto del proceso administrativo con PROFEPA.

### **II.3.3 ESCENARIO ACTUAL**

Este se describe a detalle en el capítulo IV dentro de la sección área de influencia del proyecto.

### **II.3.4 OBRAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR**

#### **II.3.4.1 DESCRIPCIÓN DEL PREDIO**

El predio donde se desea implementar la granja acuícola es un área bastante perturbada por la actividad ganadera en años pasados y que no es apta para la agricultura por su alto contenido de sales, no cuenta con formas de vida arborescentes dentro de su superficie (Fig. 12) y parte de las especies vegetales que hay en el predio son del tipo secundario e invasivo.



Figura 12.- Vista general del predio del proyecto.

#### II.3.4.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

Las obras previas a la construcción civil, comprenderán el levantamiento topográfico y deslinde de los terrenos propios del proyecto, el levantamiento de niveles del terreno para el trazo de las curvas de nivel y el diseño de la obra civil. Dado que los terrenos presentan topografía muy uniforme, los trabajos de rellenos no son significativos. Situación diferente guardan los trabajos relacionados con el dragado de 10,350 m<sup>3</sup>, que implican la construcción de drenes, mismos que deben llevar un desnivel mínimo de 1.5m por debajo del nivel del piso de la estanquería. Esta máquina trabajará un tiempo aproximada de 102 horas.

La limpieza y despalme se hará por medio de un tractor de banda se realizará la nivelación en las áreas de interés.

#### II.3.4.3 CONSTRUCCIÓN

Para la construcción de la obra se utilizará maquinaria apropiada para el reforzamiento de bordos ya existentes y creación de los nuevos, nivelación y excavación. Dicha maquinaria comprende un tractor tipo oruga, 1 draga de una yarda de capacidad y un tractor agrícola con escrepa de acarreo. En la construcción de bordería del sistema de estanque, se usará tractor agrícola con escrepa de acarreo y para realizar los movimientos de tierra, estos trabajos se estiman en un tiempo aproximado de 167 horas efectivas de actividad de la máquina.

##### II.3.4.3.1 CANAL RESERVORIO

El canal reservorio ya se encuentra construido, en el plano anexo se puede apreciar la superficie y coordenadas del mismo.

### **II.3.4.3.2 BORDERÍA Y ESTANQUERÍA**

Recordando que ya existe un avance parcial con la bordería rustica del lugar, solo se continuará con dicha labor para concretar la actividad, en cuanto a la formación de la estanquería se usará únicamente el material del sustrato natural, dado que por contener niveles aceptables de arcilla y limo se considera de buenas características para usarse en la construcción de bordos de contención, sin que se requiera acarreo de materiales foráneos. La formación de la bordería del sistema de estanques implica un movimiento de tierras de un volumen de 7,928 m<sup>3</sup> y se realizará mediante el procedimiento de préstamos laterales a distancias no mayores de los 50m del inicio de la base del bordo. Se muestra a continuación las medidas y volumen en m<sup>3</sup> de los estanques del proyecto.

Tabla 18.- Medidas y volumen en m<sup>3</sup> de la estanquería del proyecto.

| Concepto            | Área (m2) | Alto (m) | Volumen (m3) |
|---------------------|-----------|----------|--------------|
| Estanque 1          | 50,897.23 | 1.5      | 76345.845    |
| Estanque 2          | 55,159.55 | 1.5      | 82739.325    |
| Estanque 3          | 33,498.29 | 1.5      | 50247.435    |
| Estanque 4          | 51,459.21 | 1.5      | 77188.815    |
| Laguna de oxidación | 25,000    | 1.5      | 37500        |

### **II.3.4.3.3 ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO CON ACERO**

Una vez terminados los trabajos relativos a la estanquería, se procederá a la construcción de las estructuras de concreto armando con acero de refuerzo. Dichas estructuras consistirán en lo siguiente:

- Cárcamo de bombeo para abastecer el proyecto, esta estructura requerirá de un total de 50 m3 de concreto que serán reforzados con 1,086 kg de acero,
- Se proyecta la construcción de un total de 4 estructuras para llenado, en estas se usarán 47.5 m3 de concreto que será reforzado con 1,285 kg. de acero.
- Se proyectó la construcción de 8 estructuras destinadas a efectuar las labores de cosecha y recambios de agua de la estanquería, que requerirán 48 m3 de concreto que será reforzado con 1,195 kg de acero.

El conjunto de estructuras hasta aquí señaladas requiere un volumen total de 145.5 m3 de concreto y 3,566 Kg de acero de refuerzo.

### **II.3.4.3.4 SISTEMA EXCLUDOR DE FAUNA ACUÁTICA**

El proyecto acuícola implementará un SEFA-1 SISTEMA EXCLUDOR CÓNICO (Fig. 13), el cual consiste en dispositivos excluidores cónicos, para cada equipo de bombeo, conformados por bolsos de malla filtradora de entre 300 y 500 micrómetros que están conectados desde la parte por donde ingresa el agua proveniente de las bombas, hasta unirse con los colectores de organismos de forma cónica y el tubo de exclusión para conducir la fauna succionada fuera de la unidad de producción acuícola de camarón.

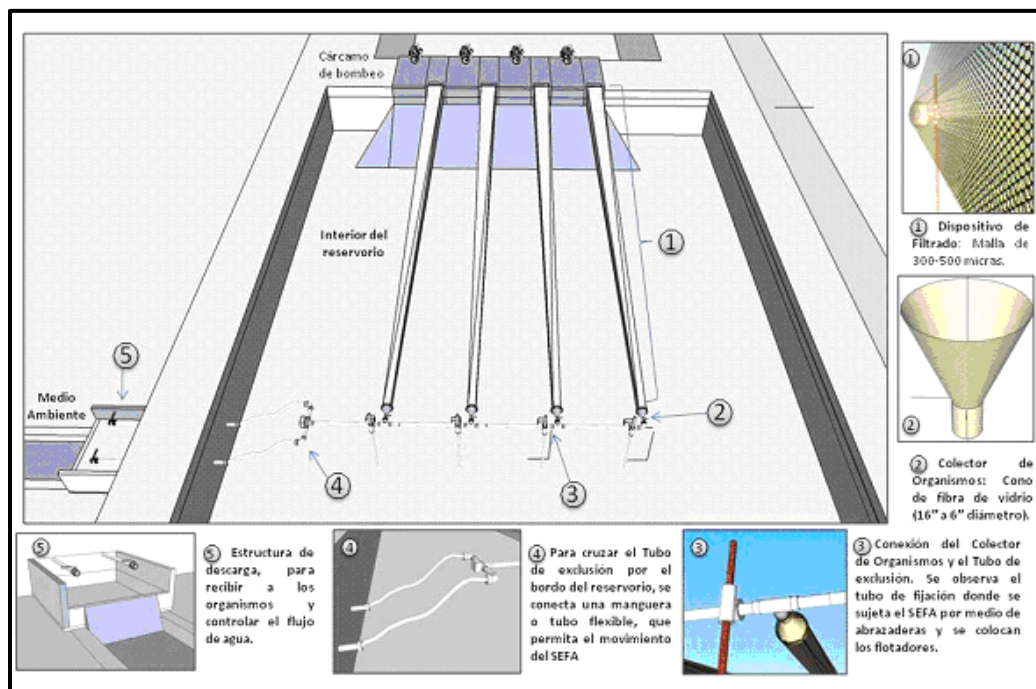


Figura 13.- Esquema general del SEFA-1 que consiste en unidades de dispositivos excluidores cónicos.

Se presentan a continuación las características y especificaciones técnicas con las que deberá de cumplir dicho sistema:

- **Área de amortiguamiento:** Forma parte del dispositivo de filtrado. Es un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad que se conecta en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos. Dicha área deberá tener una longitud de al menos 10 metros y deberá ser mayor conforme se incremente la capacidad de bombeo para garantizar que se cumple su funcionamiento.
- **Dispositivo de filtrado:** Formado por un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad con luz de malla entre 300 y 500 micrómetros y con una longitud igual al largo del área de amortiguamiento, el cual se conecta al colector de organismos. Opcionalmente se puede colocar por encima de este, un forro de malla mosquitera de 1000 micrómetros para darle soporte en los primeros 5 metros y protegerlo de la abrasión. Para su operación al inicio del bombeo deberá de colocarse por debajo del bolso un plástico de 3 metros de ancho por la longitud total del mismo, para evitar el rompimiento del bolso debido a la fricción con el sustrato.
- **Colector de organismos:** Es un dispositivo en forma cónica de fibra de vidrio con una brida donde se sujeta al dispositivo de filtrado con un diámetro inicial de 40.64 centímetros (16 pulgadas) con reducción final a 15.24 centímetros (6 pulgadas) de diámetro mínimo y con un coplee de 15.24 centímetros (6 pulgadas) mínimo y debe tener una longitud mínima de 1.20 metros de largo para la reducción de diámetros (distancia mínima para ir reduciendo gradualmente del extremo inicial al extremo final).
- **Tubo de exclusión:** Está interconectado al colector de organismos, debe ser de Policloruro de Vinilo (PVC) hidráulico de cédula 40, cuando se tiene conectada sólo una bomba, el diámetro del tubo debe ser de 15.24 centímetros (6 pulgadas) y cuando

estén conectadas de dos a cuatro bombas, el diámetro del tubo debe de ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas) mínimo. Debe de tener por cada bomba, dos flotadores de 20 litros y dos tubos de acero de 7.62 centímetros (3 pulgadas) de diámetro, con una longitud tal que se puedan enterrar mínimo 1.50 metros y alcance 1.00 metro libre del nivel máximo del reservorio; los flotadores se unen a los tubos con abrazaderas que permitan el libre movimiento vertical, lo que permite que siempre se mantenga flotando en la superficie del nivel de agua. Para que atravesase el bordo del reservorio se conecta con un tubo flexible de PVC con refuerzo helicoidal (tipo manguera) con el mismo diámetro y de la longitud necesaria para este fin.

- Registro de recuperación (se utilizará cuando la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros): Estructura formada por una losa de concreto para su base, las paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de mortero-cemento-arena u otros materiales. Sus dimensiones interiores mínimas deben ser de 0.30 x 0.60 metros de ancho y largo, su profundidad es variable dependiendo de la topografía del terreno, con una pendiente suave que permita el flujo del agua. El diámetro de la tubería de entrada y salida es el mismo que el del tubo de exclusión.
- Estructura de descarga: Estructura formada por una poza natural cuyas dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo y con una altura de al menos 0.30 metros, o en su caso, por una losa de cimentación de concreto armado para su base, cuyas paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de mortero-cemento-arena u otros materiales. Sus dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo y el alto de las paredes debe ser al menos de 0.30 metros. A la salida del tubo debe tener una válvula de PVC con diámetro similar al del tubo de exclusión.

Tabla 19.- Cuadro de construcción del Sistema Excluidor de Fauna Acuática.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL EXCLUIDOR |    |                  |           |   |                 |            |
|--------------------------------------|----|------------------|-----------|---|-----------------|------------|
| LADO                                 |    | RUMBO            | DISTANCIA | V | COORDENADAS UTM |            |
| EST                                  | PV |                  |           |   | Y               | X          |
|                                      |    |                  |           | 1 | 2,780,345.36    | 795,309.08 |
| 1                                    | 2  | S 10°04'12.77" E | 24.094    | 2 | 2,780,321.63    | 795,313.29 |
| 2                                    | 3  | S 59°24'07.34" W | 6.77      | 3 | 2,780,318.19    | 795,307.46 |
| 3                                    | 4  | N 10°07'28.82" W | 24.159    | 4 | 2,780,341.97    | 795,303.22 |
| 4                                    | 1  | N 59°58'53.88" E | 6.769     | 1 | 2,780,345.36    | 795,309.08 |
| SUPERFICIE = 153.26 M2               |    |                  |           |   |                 |            |

#### II.3.4.3.5 BODEGA Y LABORATORIO

La construcción de la bodega y laboratorios tendrá lugar en una sola edificación de 32.87 m2, la construcción será de block y cemento, con pisos de cemento y techumbre de lámina reforzada, en la tabla 20 se muestra el cuadro de construcción de dicha edificación.

Tabla 20.- Cuadro de construcción de la bodega de usos múltiples.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA BODEGA DE USOS MULTIPLES |       |  |   |                 |
|-------------------------------------------------------|-------|--|---|-----------------|
| LADO                                                  | RUMBO |  | V | COORDENADAS UTM |

| EST                   | PV |                  | DISTANCIA |   | Y            | X          |
|-----------------------|----|------------------|-----------|---|--------------|------------|
|                       |    |                  |           | 1 | 2,780,319.91 | 795,310.38 |
| 1                     | 2  | S 28°02'22.42" E | 4.004     | 2 | 2,780,316.38 | 795,312.26 |
| 2                     | 3  | S 59°24'24.07" W | 4.601     | 3 | 2,780,314.03 | 795,308.30 |
| 3                     | 4  | S 59°24'24.07" W | 4.178     | 4 | 2,780,311.91 | 795,304.70 |
| 4                     | 5  | N 12°32'50.74" W | 4.207     | 5 | 2,780,316.02 | 795,303.79 |
| 5                     | 1  | N 59°24'31.46" E | 7.654     | 1 | 2,780,319.91 | 795,310.38 |
| SUPERFICIE = 32.87 M2 |    |                  |           |   |              |            |

#### II.3.4.3.6 MAQUINARIA

Durante las actividades de preparación y construcción de la obra civil, se utilizarán como energéticos derivados del petróleo, especialmente diésel para la maquinaria pesada, gasolina para los vehículos de transporte y lubricantes para ambos tipos de máquinas. Se estima que los requerimientos de diésel serán del orden de 9,057 lts y 725 lts de gasolina, en tanto que los de lubricantes se estiman en 58 lts. Los combustibles y lubricantes aquí mencionados se surtirán permanentemente de los centros de distribuidores de PEMEX, así como de casas comerciales del ramo.

Dado que el volumen diario es reducido, no es necesario construir estructuras de almacenamiento, únicamente se usarán barricas de 200 lts en lugares accesibles a las máquinas, o directamente se descargará desde un carro alimentador.

Durante los trabajos de preparación y construcción de la obra no se generarán residuos que puedan ser considerados de tipo tóxico o peligroso para el funcionamiento del proyecto o para el ecosistema. Los residuos derivados de la lubricación interna de la maquinaria no causarán impacto al ecosistema, ya que estos serán depositados en contenedores especiales de 200 lts, los cuales serán enviados a confinamientos controlados autorizados por las autoridades competentes, en tanto que los vapores y humo serán arrastrados por las corrientes de viento, sin que exista peligro de afectar asentamientos humanos o zonas productivas altamente susceptibles a residuos tóxicos, también se aclara que en el sitio del proyecto no se llevara a cabo ninguna actividad de reparación de la maquinaria.

#### II.3.4.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

##### II.3.4.4.1 POSTLARVAS Y SU ALIMENTACIÓN

Se considera la compra de postlarvas en los laboratorios autorizados por la SAGARPA a través de la CONAPESCA y SENASICA para la compra de postlarva a las granjas que lo soliciten en tiempo y forma, previo depósito del 50% del valor de la cantidad solicitada. Las crías deberán tener una talla entre 10 y 20 mm; adquirir estas tallas permitirá tener una buena calidad de semilla y reducir los costos, ya que se podrá manejar una densidad mayor por litro y transportar una mayor cantidad.

Otro aspecto en el manejo de las larvas y postlarvas, es que se tendrá cuidado con la aclimatación, ya que al existir diferencias ambientales en un lugar de compra y el estanque a sembrar se puede provocar mortalidad o stress. La aclimatación se ajustará, ya sea para la salinidad o para la temperatura del agua y en su defecto de ambas. En estanques de engorda se sembrarán de manera directa 10 org/m<sup>2</sup>, que permanecerán en los estanques 130 días,

tiempo suficiente para que alcancen una talla de 36/40 y 51/60 equivalente a un peso promedio de 18 gr.

La alimentación se proporcionará desde que los organismos son depositados en los estanques hasta unos días antes de la cosecha comercial, la ración alimenticia a proporcionar va en función de un porcentaje de su tamaño corporal.

#### **II.3.4.4.2 PARÁMETROS A MEDIR**

La toma de los datos de los parámetros de salinidad ( $S^{\circ}/\text{oo}$ ), temperatura de agua ( $T^{\circ}\text{C}$ ), pH, Oxígeno disuelto ( $\text{O}_2$ ), turbidez; se realizará durante todo el tiempo que dure el cultivo con una periodicidad diaria, a excepción de pH y salinidad los cuales se tomarán dos veces por semana.

Se realizarán muestreos de crecimiento y sobrevivencia; el primer muestreo se hará 20 días después de haberse sembrado totalmente el estanque y los posteriores se llevarán a cabo cada 8 días. Para la toma de muestras se utilizará una red de arrastre de 5 m con luz de malla de 1/16, mientras que el camarón tenga tallas menores de 1.5gr, cuando sean mayores se utilizará una atarraya con luz de malla de  $\frac{1}{4}$  y 1.8m de largo. En la etapa de engorda, se realizarán los muestreos con la misma periodicidad y con el ultimo arte de muestreo descrito; para ambas etapas de cada lance se contarán el total de organismos capturados, se dividirán por especie y se tomarán 100 a 120 organismos al azar los cuales serán pesados y medidos. La sobrevivencia esperada es de 50% en la etapa de engorda.

#### **II.3.4.4.3 PERSONAL**

Se muestra a continuación el personal que se requerirá para la operación y mantenimiento del proyecto acuícola.

Tabla 21.- Puestos laborales y número de plazas proyectados para la granja.

| <b>Función laboral</b> | <b>N° de plazas</b> |
|------------------------|---------------------|
| Operador de bombas     | 1                   |
| Vigilantes             | 1                   |
| Peón de campo          | 2                   |
| <b>TOTAL</b>           | <b>4</b>            |

Eventualmente se contratará personal para desempeñar actividades propias de la siembra y la cosecha de acuerdo a la siguiente descripción:

Tabla 22.- Puestos laborales y número de plazas durante la operación y mantenimiento.

| <b>Función laboral</b> | <b>N° de plazas</b> |
|------------------------|---------------------|
|------------------------|---------------------|

|                                            |          |
|--------------------------------------------|----------|
| Transportación de postlarva                | 2        |
| Cosecha                                    | 4        |
| Enhielado y estibado de camarón en cosecha | 3        |
| <b>TOTAL</b>                               | <b>9</b> |

#### II.3.4.4.4 MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR

Una premisa que determina el proceso de operación de una granja de producción de camarón, es la disponibilidad de postlarva para la siembra de los estanques de engorda, las cuales para el presente proyecto se utilizarán individuos de la especie *L. vannamei*. Dado su corta edad requieren de cuidados especiales para su acopio, transporte y aclimatación, la cantidad de postlarva requerida es de 17,027,096 anuales para los dos ciclos de cultivo, mismas que serán adquiridas de laboratorios que cuenten con el permiso correspondiente para su comercialización.

Con el objetivo de minimizar el efecto producido por las diferentes condiciones que pudiesen existir entre el agua en la que se transporten las postlarvas y la de los estanques donde estos serán sembrados, se aclimatarán gradualmente y durante este proceso los niveles de oxígeno disuelto deberán de mantenerse por encima de 8 miligramos por litro. Para la transportación de las postlarvas desde las zonas de acopio hasta la granja, se utilizará un vehículo que contará con los accesorios y equipo necesario para tal efecto.

Serán utilizados dos tipos de abono inorgánico: urea y superfosfato triple; su dosificación y periodicidad estará determinada por los registros de turbidez, planteándose la aplicación tentativa de 5kg/ha de urea y 1kg/ha de superfosfato triple cada semana en la etapa de engorda. La transportación de estos productos se realizará en camiones de carga y será depositado sobre tarimas en el almacén de la granja desde donde se distribuirá a la estanquería. La cantidad de urea y superfosfato triple anuales serán de 290 kg. y 37 kg. respectivamente.

Se empleará alimento balanceado que contenga entre 25 y 40% de proteína; la determinación de la cantidad a proporcionar se hará en base al porcentaje del peso corporal de los camarones y la biomasa total en cultivo de estos organismos, este porcentaje inicialmente será del 12% para los juveniles e irá disminuyendo paulatinamente hasta el 1.8% al final de la engorda. Se estima un requerimiento de alimento de un factor de conversión de 1.5, por lo que se requerirán 21,150 kg. anuales. La aplicación del alimento se hará lo más homogéneamente posible en los estanques, distribuyéndose al voleo desde una pequeña embarcación. La transportación del alimento desde el centro de acopio a la granja, será de camiones de carga y se depositará sobre el entarimado de madera en el almacén de la granja, procurando que el almacenamiento no sea mayor de 10 días para evitar el deterioro de su calidad nutricional.

En cuanto a los hidrocarburos se tiene que, serán adquiridos de acuerdo a las necesidades del programa de operación, no contemplándose infraestructura especial para su almacenamiento en las instalaciones de la granja.

Tabla 23.- Insumos requeridos.

| INSUMOS                         | ORIGEN           | CANTIDAD ANUAL PROYECTADA |
|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Gasolina (eq. transporte)       | Dist. Aut. Pémex | 6,521lts                  |
| Aceite (eq. Transporte)         | Dist. Aut. Pémex | 7.5lts                    |
| Diésel (construcción)           | Dist. Aut. Pémex | 9,057lts                  |
| Diésel (eq. bombeo)             | Dist. Aut. Pémex | 10,868lts                 |
| Grasas (uso diverso)            | Dist. Aut. Pémex | 7lts                      |
| Gasolina (motor fuera de borda) | Dist. Aut. Pémex | 435lts                    |
| Aceites (motor fuera de borda)  | Dist. Aut. Pémex | 1.5lts                    |
| Aceite (eq. De bombeo)          | Dist. Aut. Pémex | 55lts                     |

Se anexa plan de manejo de residuos peligrosos.

#### **II.3.4.4.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Por la naturaleza del proceso de operación la granja en proyecto no reporta riesgos significativos que pongan en peligro la seguridad del personal que en ella labore, sin embargo, están contempladas las siguientes medidas preventivas:

- Capacitación al personal
- Equipo contra incendios en las instalaciones de la granja
- Botiquín de primeros auxilios
- Mantenimiento permanente de las instalaciones de la granja
- Abandono del predio en caso de meteoros como tormentas o huracanes
- Canalización del personal a centros de servicios médicos.

La prevención de accidentes en el personal implica la capacitación por área de trabajo y la identificación de áreas o condiciones excepcionales que potencialmente pueden propiciar accidentes de trabajo. El área donde se encuentran colocados los equipos de bombeo representan cierto nivel de riesgos para el personal, por eso se propone el aislamiento de esta área y la capacitación al personal que opere dichos equipos.

Bajo condiciones de lluvias en las instalaciones de la granja resulta sumamente peligroso circular en vehículos por la bordería, por lo que se tratará de evitar en la medida de lo posible, la circulación de vehículos automotores bajo estas condiciones.

En caso de tormentas o huracanes, el personal recibirá instrucciones precisas de abandono de las instalaciones de la granja en prevención de inundaciones que pueden propiciar accidentes graves en el personal.

Para la atención de problemas de salud poco graves o accidentes menores en el trabajo, está contemplado contar en las instalaciones de la granja con un botiquín de primeros auxilios. Está contemplada además la instalación de equipo contra incendios que permita atenuar la presencia de este tipo de siniestros.

#### **II.3.4.4.6 REQUERIMIENTO DE AGUA PARA ABASTECER AL PROYECTO**

El programa de operación demanda aproximadamente 155,055 m<sup>3</sup> de agua para el llenado de estanquería, además de 7,753 m<sup>3</sup> para el recambio diario, **dichos recambios de agua serán durante la mañana, entre las 09:00 y las 11:00 AM.** El agua requerida será de tipo estuarino y con características fisicoquímicas favorables para el cultivo de camarón. Son parámetros deseables del agua. Su temperatura que debe oscilar entre 22 y 32°C; la salinidad con rangos entre 10 y 40 partes por mil; la concentración mínima de oxígeno disuelto que debe oscilar entre 3 a 7ml/lit, turbidez que resulte de organismos planctónicos de tal manera que la visibilidad del disco de Secchi no sea menor de 30cm con un pH que oscile entre 7.2 a 8.4.

El agua será alimentada en su totalidad de la Bahía Santa María. Ya que la calidad del agua es la apropiada para el cultivo de camarón, ya que sus parámetros se encuentran dentro de los rangos óptimos de desarrollo de la especie.

#### **II.3.4.4.7 ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA PARA EL PROYECTO**

El proyecto contará con una sub estación eléctrica en la que habrá un transformador con capacidad de 300 KVA para abastecer a todo el proyecto, el cárcamo de bombeo tendrá instalada una bomba eléctrica de 36" accionada por un motor de 200 HP, dicha subestación eléctrica se ubicará a un costado de la bodega de usos múltiples.

#### **II.3.4.4.8 PRODUCCIÓN DE BIOMASA ESPERADA**

Si se considera que la densidad de carga inicial en estanques de engorda será de 10 organismos por m<sup>2</sup>, con una mortalidad esperada del 50%, la producción real en cosecha sería de 5 camarones por metro cuadrado de un promedio de 18grs de peso por organismo con cabeza, para una producción de biomasa esperada de 1,800kg/ha de camarón en el año, con una producción total anual de 34,822 kgs de camarón con cabeza.

#### **II.3.4.4.9 RESIDUOS**

En cuanto a residuos se refiere se tiene que la operación y mantenimiento no generará residuos altamente tóxicos, en cuanto a los residuos potencialmente nocivos para el ecosistema, como lo son grasas y aceites que puedan emanar de las bombas se tiene que estos serán colectados con estopas, las cuales serán confinadas en contenedores especiales para que posteriormente alguna empresa especializada en la recolección de este tipo de desechos se haga cargo de ello, **aclarando nuevamente que en el sitio del proyecto no se tiene contemplado actividades de reparación de los equipos**, esto con el propósito de evitar derrames de hidrocarburos en el ecosistema.

#### **II.3.4.4.10 MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y BORDERÍA**

Para la conservación y mantenimiento de la infraestructura de la granja se tiene contemplado un plan de mantenimiento anual de bordería que consiste en movilizar material de préstamo lateral para el reforzamiento de la misma, revisión y mantenimiento de equipo de bombeo, mallas, compuertas, lanchas y motores de uso común en la granja.

#### **II.3.4.4.11 OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO**

Debido a que el proyecto yace a un costado del poblado de la Reforma, no se contempla infraestructura de apoyo, ya que es en un domicilio particular de ahí mismo se guardarán materiales e insumos durante la construcción del proyecto.

#### **II.3.4.4.12 ETAPA DE ABANDONO DEL PROYECTO**

Salvo que se manifieste algún fenómeno atmosférico considerable que deje inoperables las instalaciones y en pérdida total, no se contempla abandono del sitio del proyecto, por lo cual se operará de manera indefinida, para la cual se realizará la tramitología necesaria ante gobierno federal cada que sea requerida.

#### **II.3.4.4.13 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

El inicio de las actividades tendrá lugar una vez se hayan obtenido las resoluciones favorables de las gestiones ambientales, se estima contar con todas ellas para el mes de abril, por ello en la tabla 23 Se proyecta la etapa de preparación y construcción del proyecto, en dado caso de que la obtención de las resoluciones favorables se retrase por algún factor, solo se deberá de recorrer hasta que la parte promovente las obtenga.

Tabla 23.- Cronograma de actividades para la etapa de preparación del terreno y construcción del proyecto.

| ETAPA                      | ACIVIDAD                                                                                  | ABRIL |    |    |    | MAYO |    |    |    | JUNIO |    |    |    |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|------|----|----|----|-------|----|----|----|
|                            |                                                                                           | S1    | S2 | S3 | S4 | S1   | S2 | S3 | S4 | S1    | S2 | S3 | S4 |
| Preparación<br>del terreno | Despalme y nivelación<br>del terreno                                                      |       |    |    |    |      |    |    |    |       |    |    |    |
|                            |                                                                                           |       |    |    |    |      |    |    |    |       |    |    |    |
| Construcción               | Bordería rustica canal<br>reservorio                                                      |       |    |    |    |      |    |    |    |       |    |    |    |
|                            | Bordería rustica<br>perimetral (a<br>completar y reforzar<br>la obra ya realizada)        |       |    |    |    |      |    |    |    |       |    |    |    |
|                            | Bordería rustica<br>dividir estanques (a<br>completar y reforzar<br>la obra ya realizada) |       |    |    |    |      |    |    |    |       |    |    |    |
|                            | Construcción cárcamo<br>de bombeo                                                         |       |    |    |    |      |    |    |    |       |    |    |    |
|                            | Construcción<br>compuertas llenado                                                        |       |    |    |    |      |    |    |    |       |    |    |    |

|  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|-----------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  | Construcción compuertas de cosecha      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Construcción compuerta control de flujo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Instalación de bomba y SEFA-1           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Una vez concluidas las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, se dará inicio con el primer ciclo de sembrado que tendrá la granja durante 2019 (tabla ¿?), mientras que los años venideros la granja tendrá dos ciclos de producción, tal como lo muestra la tabla 24.

Tabla 24.- Cronograma de actividades para la etapa de operación y mantenimiento de la segunda mitad del año 2019.

| ETAPA                     | ACIVIDAD                                                   | 2019 |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                           |                                                            | Ene  | Feb | Mar | Abr | Mayo | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| Operación y mantenimiento | Preparación de estanques para llenado                      |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
|                           | Llenado de estanques                                       |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
|                           | Siembra de estanques                                       |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
|                           | Engorda                                                    |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
|                           | Cosecha                                                    |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
|                           | Monitoreo Sanitario                                        |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
|                           | Periodo de vacío sanitario (CESASIN)                       |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |
|                           | Mantenimiento general preventivo y correctivo de la granja |      |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |

Tabla 25.- Cronograma de actividades para la etapa de operación y mantenimiento de 2020 a 2038 considerando la etapa de abandono del sitio en 2039.

| ETAPA                     | ACIVIDAD                              | 2020 - 2038 |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     | 2039 |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|                           |                                       | Ene         | Feb | Mar | Abr | Mayo | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |      |
| Operación y mantenimiento | Preparación de estanques para llenado |             |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |      |

|                                 |                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                 | Llenado de estanques                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Siembra de estanques                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Engorda                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Cosecha                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Monitoreo Sanitario                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Periodo de vacío sanitario (CESASIN)                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Mantenimiento general preventivo y correctivo de la granja |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Abandono del Sitio del Proyecto | Gestión de tramites                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

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

Los antecedentes de ordenamientos ecológicos y jurídicos, son importantes, para orientar y justificar las actividades económicas y políticas ambientales de una región ecológica y de las entidades federativas, son un marco de referencia para justificar, orientar, implementar y operar acciones y obras de uso y manejo de recursos naturales. SEMARNAT (2007), en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define el Ordenamiento Ecológico como: “El proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente”, con cambios ya perceptibles del concepto. Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, a fin de establecer su correspondencia, por lo anterior, es conveniente considerar únicamente:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas, así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

El proyecto se ubica dentro de la UAB 32 Llanuras costeras y deltas de Sinaloa (Fig. 14), de acuerdo con el POEGT para UAB 32 se tienen los siguientes hechos:

Estado actual del medio ambiente es inestable, conflicto sectorial bajo, baja superficie destinada para ANP's, alta degradación de los suelos, muy alta degradación de la vegetación, baja degradación por desertificación, modificación antropogénica es de media a alta, % de carreteras en Km baja, % de zonas urbanas: media, % de cuerpos de agua baja, densidad de población media, el uso de suelos es agrícola, existe disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas, % de zona funcional alta, baja marginación social, alto índice media de educación, bajo índice media de salud, bajo hacinamiento en vivienda, alto indicador de consolidación de la vivienda, muy bajo índice de capitalización industrial, bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal, existe un alto % de trabajadores por actividades remuneradas por municipios, actividad agrícola altamente tecnificada, baja importancia de la actividad minera y baja importancia de la actividad ganadera. El escenario proyectado para el año 2033 es proyectado como de inestable a crítico, la política ambiental se basa en el aprovechamiento sustentable y la restauración contando con una prioridad de atención media.

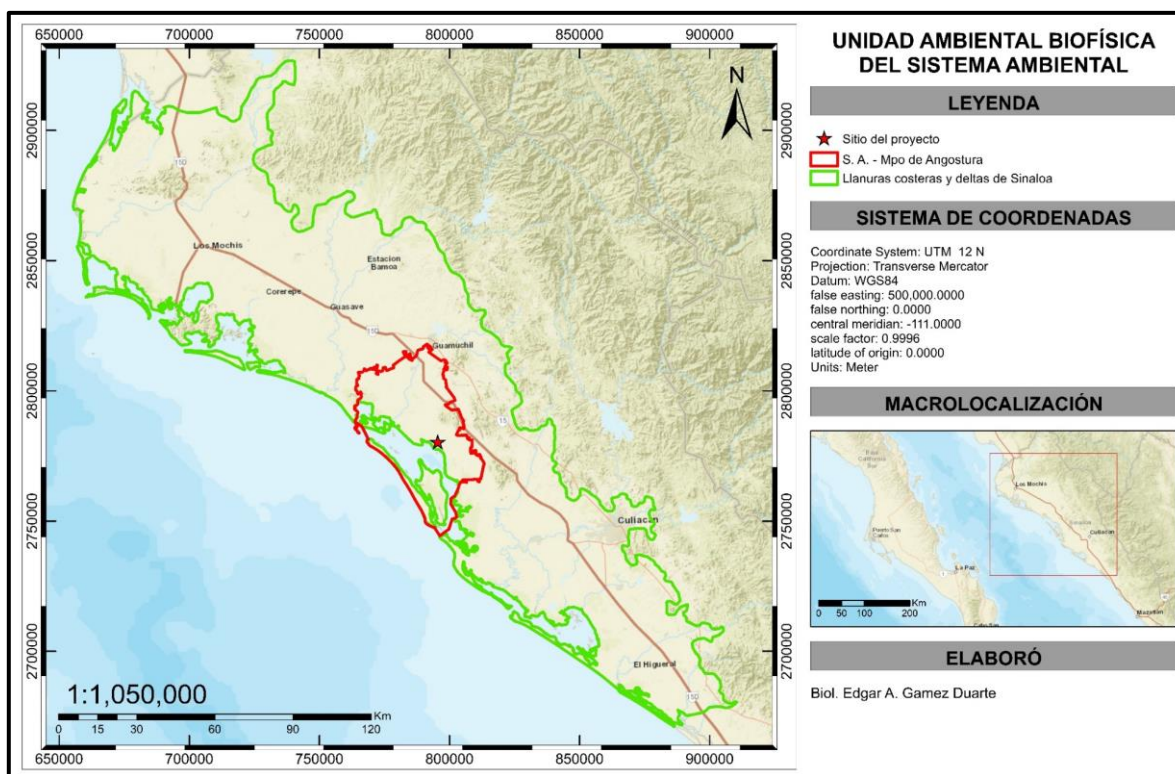


Figura 14.- Ubicación del proyecto dentro de la UAB 32.

Tabla 26.- Vinculación del proyecto con el POEGT.

| UBA                                                                  | Rectores del desarrollo  | Coadyuvantes del desarrollo                                                          | Asociados del desarrollo                                                                           | Otros sectores de interés | Estrategias sectoriales                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 32                                                                   | Agricultura - Industrial | Ganadería                                                                            | Desarrollo Social                                                                                  | CFE                       | 4,5,6,7,8,12, 13,14,16,17, 19,20,24,25, 26,27,28,29, 31,32,35,36, 37,38,39,40, 41,42,43,44 |
| Estrategias UBA 32                                                   |                          |                                                                                      |                                                                                                    |                           |                                                                                            |
| Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del Territorio |                          |                                                                                      |                                                                                                    | VINCULACIÓN               |                                                                                            |
| B) Aprovechamiento sustentable                                       |                          | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. | Si aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero. |                           |                                                                                            |
|                                                                      |                          | 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.                  | Si aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero. |                           |                                                                                            |
|                                                                      |                          | 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies          | No es un proyecto agrícola.                                                                        |                           |                                                                                            |

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                          | agrícolas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                          | 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No aplica, ya que no se requiere CUS o aprovechamiento forestal.                                                                                                              |
|                                                                                                          | 8. Valoración de los servicios ambientales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Si aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                            |
| C) Protección de los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.                                                                                                                                                                                                                                                                       | El proyecto usará de forma responsable agroquímicos y buscara el utilizar alternativas más amigables con el ambiente.                                                         |
|                                                                                                          | 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados domésticos e internacional.                                                                                                                                                                   | No aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                            |
|                                                                                                          | 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).                                                                                                                                                                                                          | No aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                            |
|                                                                                                          | 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. | No aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                            |
|                                                                                                          | 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.         | Una vez que el proyecto recupere su monto de inversión inicial, se buscará implementar paneles solares con el propósito de que el proyecto sea lo más ambientalmente posible. |

Tabla 27.- Grupos II y III de estrategias de la UAB 32.

| <b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.</b> |                                           | <b>VINCULACIÓN</b>                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| A) Suelo urbano y                                                                       | 24. Mejorar las condiciones de vivienda y | Es un proyecto de cría y engorda de |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| vivienda                                            | entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.                                                                                                                                                                                    | camarón blanco próximo a un ambiente costero, gracias a la oferta laboral las familias de los trabajadores del proyecto mejoraran sus condiciones de vida.                                     |
| B) Zonas de riego y prevención de contingencias     | 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.                                                                                                                                                                        | No aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                                             |
|                                                     | 26. promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                |
| c) Agua y Saneamiento                               | 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.                                                                                                                                                   | Al proyecto le aplica la estrategia 28 por utilizar el recurso agua para la engorda de camarón                                                                                                 |
|                                                     | 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                |
|                                                     | 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                |
| 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.                                                                                  | No aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                                             |
|                                                     | 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.                                                     |                                                                                                                                                                                                |
| E) Desarrollo Social                                | 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.                                                                                                                 | No aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                                             |
|                                                     | 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. | Es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero, gracias a la oferta laboral las familias de los trabajadores del proyecto mejorarán sus condiciones de vida. |

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                               | 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.                                                                                                                                                                                                                                         | No aplica debido que el proyecto no se ubica en territorio indígena                                                                                                                                                   |
|                                                                                               | 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | No aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                                                                    |
|                                                                                               | 39. incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.                                                                                                                                                                                                                                                               | No aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                                                                    |
|                                                                                               | 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. | No aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                                                                    |
|                                                                                               | 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | No aplica ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero.                                                                                                                    |
| <b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>VINCULACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                    |
| A) Marco Jurídico                                                                             | 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | No existe aplicación es un predio privado                                                                                                                                                                             |
| B) Planeación del Ordenamiento Territorial                                                    | 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.                                                                                                                                                                                                                                                        | Es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero,                                                                                                                                     |
|                                                                                               | 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 ya que es un proyecto de cría y engorda de camarón blanco próximo a un ambiente costero. Aclarando que si en su momento hay un proceso de ordenación del territorio la empresa está dispuesta a participar. |

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

El proyecto no se ubica dentro de ninguna ANP o sitio RAMSAR (Fig. 15), sin embargo, este si se ubica dentro de la RTP Marismas Topolobampo – Caimanero, de la RMP Laguna Santa María La Reforma y de la RHP Bahía de Ohuira Ensenada del Pabellón (Fig. 16), señalando que, las actividades de construcción, operación y mantenimiento que se prevén para la implementación del proyecto, no causarán desequilibrios en los principales atributos ambientales que determinan su aptitud, por lo que no se verán afectados los sectores con aptitud predominante de la zona (pesca ribereña, pesca industrial y turismo).

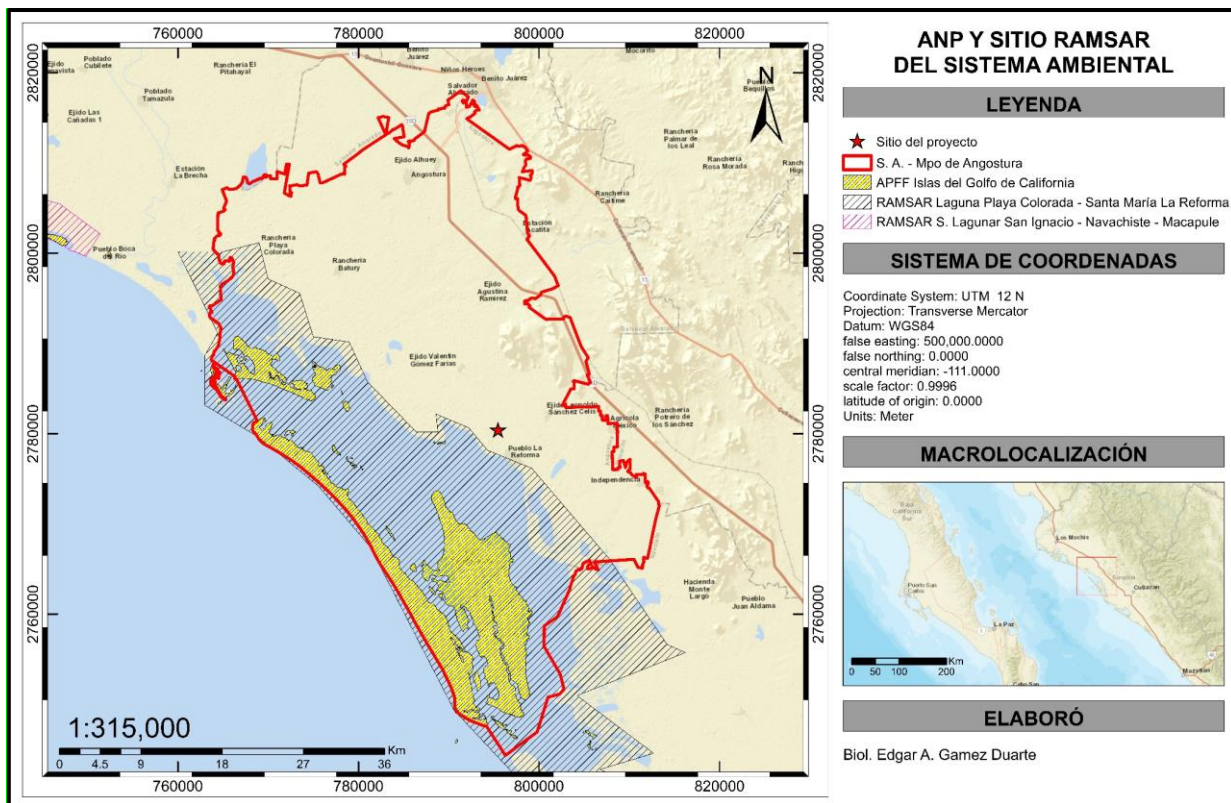


Figura 15.- ANP y sitio RAMSAR próximos al sitio del proyecto.

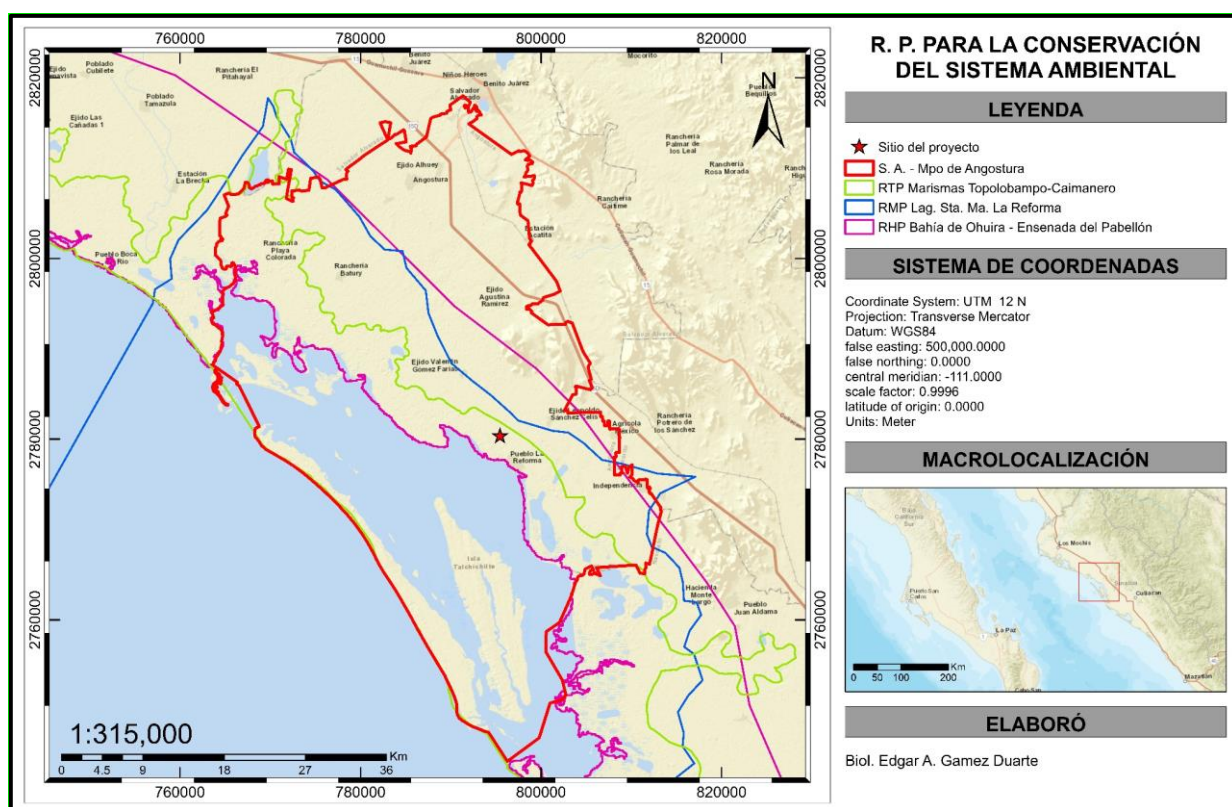


Figura 16.- Regiones prioritarias para la conservación asociadas al sitio del proyecto.

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población. Se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos usos con los que propone el propio proyecto.

Tanto la actividad, como el proyecto se encuentran enmarcados dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2017, en el Eje Estratégico número I, en el tema número cinco dedicado al relanzamiento del sector pesquero y acuicultor, en el cual menciona la importancia de desarrollar una acuicultura sustentable que sea congruente con las metas de la FAO.

- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Para el área de estudio no existen programas de recuperación o restablecimiento ecológico.

- Normas Oficiales Mexicanas.

Dentro de las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para la actividad se encuentran:

**NOM-022-SEMARNAT-2004. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros.**

Aplicación:

La norma le aplica al proyecto por estar ubicado **vecino** a un ecosistema de humedal costero con vegetación de marisma y tular, además de aprovechar y descargar aguas salobres que pasan por comunidades de este ecosistema.

### **Modo de cumplimiento**

A continuación, se detalla el cumplimiento de la norma según sus especificaciones

#### **4.0 Especificaciones**

*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;*

#### **Modo de cumplimiento:**

Los bordos de la granja no interrumpirán el flujo hidrológico de la vegetación de manglar ya que por su ubicación no interrumpe el aporte hídrico del canal de donde tomará el agua para la operación la granja

- *La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;*

#### **Cumplimiento:**

Los bordos y canales no afectarán al flujo hidrológico de la comunidad vecina de manglar

- *Su productividad natural;*

#### **Cumplimiento:**

Los bordos y canales no afectarán al flujo hidrológico de la comunidad vecina de manglar

- *La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;*

#### **Cumplimiento:**

El proyecto no afectará la capacidad de carga para la actividad turística ya que no se proyectan actividades de este tipo dentro de esta vegetación.

- *Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;*

#### **Cumplimiento:**

El proyecto no afectará las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje ya que la cobertura de manglar permanecerá sin cambio en terrenos periféricos.

- *La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;*
- *Cambio de las características ecológicas;*

El proyecto no cambiará las características ecológicas ya que la cobertura de manglar ha permanecido sin cambio en terrenos periféricos permitiendo en este continúen los procesos ecológicos.

- *Servicios ecológicos;*

El proyecto no afectará las características ecológicas ya que la cobertura de manglar ha permanecido sin cambio en terrenos periféricos permitiendo en este continúen los procesos 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).*

El proyecto **NO** dañará las características ecológicas ya que la cobertura de manglar permanecerá sin cambio en terrenos periféricos permitiendo en este continúen los procesos ecológicos.

**4.5** *Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.*

Cumplimiento.

**Por su diseño y ubicación la granja no bloqueará el flujo natural de agua hacia los ecosistemas aledaños de manglar.**

**4.6** *Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.*

Cumplimiento:

Para cumplir con esta especificación se hará uso de una laguna de oxidación para disminuir la carga orgánica en las aguas residuales, así como también medidas de prevención para hacer uso eficiente de los insumos y manejo de residuos.

**4.8** *Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga **contaminantes orgánicos** y químicos, **sedimentos**, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de **granjas acuícolas**, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.*

Cumplimiento:

Se ha dado cumplimiento a esta especificación mediante el tratamiento preventivo de las aguas a utilizar y el monitoreo constante de los parámetros fisicoquímicos del agua, principalmente en la zona de descarga, para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996, estas acciones serán reportadas a CONAGUA y PROFEPA para mantener vigente la concesión de descarga de aguas residuales.

**4.16** *Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.*

**Cumplimiento:**

La granja se encuentra a más de 100 metros de la vegetación de manglar

**4.18** *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.*

**Cumplimiento:**

La zona de construcción se dio en una zona clasificada como agricultura de riego anual por lo que no se realizó cambio de uso de suelo en terrenos forestales durante la construcción del proyecto.

**4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.**

**Cumplimiento:**

Se contratará una empresa especializada en residuos sólidos la cual proveerá de recipientes adecuados para su el depósito de los residuos sólidos, una vez contratada se remitirá copia del contrato a PROFEPA y SEMARNAT para cumplir con este punto.

**4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes** en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

El proyecto cumple con esta especificación al estar establecido en un terreno elevado, el cual es un terreno de agricultura de riego y el área del proyecto no supera el 10 % del cuerpo receptor que es la Bahía de Santa María.

**4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio**

**Cumplimiento:**

Toda la larva será comprada en laboratorios que cuenten con registro vigente ante CONAPESCA.

**4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.**

Cumplimiento: la granja instalará un sistema excluidor tipo SEFA.

Tabla 28.- Vinculación normativa aplicable al proyecto.

| <b>Norma</b>                                                                                                                                                                     | <b>Aplicación</b>                                                                                                 | <b>Modo de cumplimiento</b>                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-044-SEMARNAT-1993 que establece los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, así como partículas suspendidas de | La norma citada le aplica al proyecto por utilizar maquinaria a base de diésel durante la operación del proyecto. | Para dar cabal cumplimiento a esta norma, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo de los motores de las bombas, y así minimizar las emisiones a la atmósfera. |

|                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| motores que usen diésel.                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección. | Al proyecto le aplica esta norma por estar ubicado en un SA compuesto de ecosistemas costeros en el cual se distribuyen de manera temporal y estacional especies enlistadas. | Para el cumplimiento de esta norma, se promoverá entre los trabajadores de la granja la prohibición de la caza o extracción de toda clase de flora y fauna silvestre, y en especial la que se encuentra en estatus dentro de la norma (mangle y aves migratorias principalmente para cumplir así también con lo estipulado en el convenio Ramsar), las especies con estatus de conservación se enlistan en el capítulo VI. |
| NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.                                                                                                   | Al proyecto le aplica esta norma por descargar sus aguas residuales en la Bahía de Santa María, considerada por la ley como un bien nacional.                                | La empresa ha implementará métodos de filtrado previo dentro de los estanques y en una laguna de oxidación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NOM-041-SEMARNAT-2015<br><br>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.                                      | Al proyecto le aplica esta norma, debido a que utiliza distintos vehículos automotores en cada fase del proyecto                                                             | Para dar íntegro cumplimiento a esta norma, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos automotores                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NOM-074-SAG/PESC-2014<br><br>Para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el Estado de Sinaloa.                                                                 | Al proyecto le aplica esta norma por bombear agua de un cuerpo de jurisdicción federal                                                                                       | El proyecto instalará un SEFA tipo 1 en el cárcamo de bombeo, respetando las especificaciones técnicas de esta norma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. Se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará dentro de un Área Natural Protegida (ANP) o en su zona de amortiguamiento, también debe registrarse la categoría a la que ésta pertenece; asimismo, se deberá señalar claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo, la especie a cultivar y/o las especies forrajeras a utilizar y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle la poligonal de la ANP, la correspondiente al proyecto y algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, lo anterior para lograr una mejor referencia de la zona donde se establecerá el proyecto.

El sitio del proyecto no traslapa su superficie con ninguna ANP.

- Otros instrumentos aplicables

### **III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL**

En México el camarón se consume en diversas tallas y presentaciones que van desde el camarón con y sin cabeza enfriado con hielo, camarón sin cabeza congelado, camarón sin cabeza cocido con y sin cáscara, hasta los camarones procesados congelado y listos para comer con presentaciones de mayor valor agregado como los empanizados y platillos preparados. Las principales presentaciones que se comercializan en México por su volumen son el camarón crudo con cabeza enfriado en hielo y camarón pelado cocido enfriado en hielo ó congelado.

El camarón crudo con cabeza es comercializado al cliente final en pescaderías y cadenas comerciales enhielado, ésta es una característica de las preferencias del consumidor a fin de evaluar la frescura del producto, asimismo evalúa la consistencia y dureza de la cáscara, asociando una cáscara blanda con un deterioro en la calidad del producto, dados los procesos naturales del camarón con cabeza, su vida de anaquel es reducida, aunque puede ser ampliada empleando productos químicos que retardan el proceso de descomposición. La preferencia por productos frescos enfriados con hielo representa una ventaja contra los productos de camarón congelados que se importan.

El camarón es suministrado por campamentos pesqueros dedicados a la pesca ribereña de camarón, así como por la producción de embarcaciones camaroneras que no se destina a la exportación por su baja talla. Las granjas de cultivo ubicadas en Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Tamaulipas son también una fuente de abasto de este producto. Generalmente existen centros de acopio y/o permisionarios que concentran la producción, misma que es vendida a un introductor que transporta el camarón con hielo en taras de plástico en camiones. Este introductor puede vender esta producción a otros introductores quienes abastecen a los principales mercados de pescados y mariscos del país, Mercado de Pescados y Mariscos de Zapopan, Jalisco y La Nueva Viga en México D.F. En menor medida se registran los mercados del Bajío, Puebla y Monterrey N.L. En estos puntos de venta se realizan operaciones de mayoreo a detallistas y menudeo, los detallistas surten a su vez a pescaderías y a mercados populares, también se efectúan operaciones para el abasto de cadenas de supermercados. Este producto está destinado a los segmentos de la población de las clases media y alta, así como a restaurantes y al sector turístico de playa en donde se preparan una gran variedad de platillos. El precio del producto está en función de su talla.

Por su parte el camarón pelado y cocido es el camarón de menor tamaño (de 5 a 12 gramos) también llamado camarón para coctel ó pacotilla, es suministrado principalmente por la pesca ribereña en los Estados de Veracruz, Nayarit, Oaxaca y Chiapas, otra fuente de abasto son las granjas de cultivo de camarón ubicadas en los Estados de Sinaloa, Nayarit y Colima.

La producción de camarón silvestre se mantiene estática con una tasa media de crecimiento anual del 0.71% de 1990 a 2008; en 2008<sup>15</sup> se estima que la captura ascendió a 36,662 toneladas de captura de altamar, esto es 19% de la producción, destacan por su nivel de producción los Estados de Sinaloa con 11,263 toneladas, Sonora con 8,972 toneladas y Tamaulipas con 7,915 toneladas. Por su parte se estima una producción de 26,914 toneladas provenientes de la pesca ribereña la cual aporta 13% del total de la producción, destacan las producciones de los Estados de Tamaulipas con 6,207 toneladas, Sinaloa con 5,921 toneladas y Nayarit con 4,006 toneladas.

La producción de acuicultura de camarón presenta una tasa media de crecimiento anual, de 1990 a 2008, de 20.94%. En el 2008<sup>17</sup> esta actividad aportó 68% de la producción nacional de camarón con 133,959 toneladas.

El proceso de engorda es de 4 a 5 meses en ciclos cortos, para cosechar camarones de 14 a 16 gr. este tipo de cultivos lo emplean granjas en Sinaloa para lograr 2 cosechas por año de camarón de tallas chicas. Existe otra variante de cultivo denominada ciclo largo de 7 a 8 meses, con una o dos cosechas parciales en los meses 4-5, a fin de disminuir la densidad de carga del sistema. El objetivo de este ciclo es la producción de tallas medianas y grandes con camarones de 28 a 30 gramos de peso, éste sistema se aplica en Sonora, y se empieza a adoptar en Sinaloa.

Los precios del camarón registran estacionalidad más de la mitad del año y reporta precios bajos en el periodo comprendido entre septiembre y diciembre de cada año, debido a que en esta temporada ocurre la captura en las costas del pacífico y la cosecha en el caso de la acuicultura. En contra parte, se presentan precios altos de febrero a mayo, debido al incremento de la demanda por motivo de cuaresma y semana santa. Lo anterior influye en los precios de venta de camarón de acuicultura de tallas medianas y chicas destinadas al mercado interno como de muestra en la gráfica No. 16 de precios de venta de camarón a bordo de granja en Culiacán, Sinaloa durante 2008.

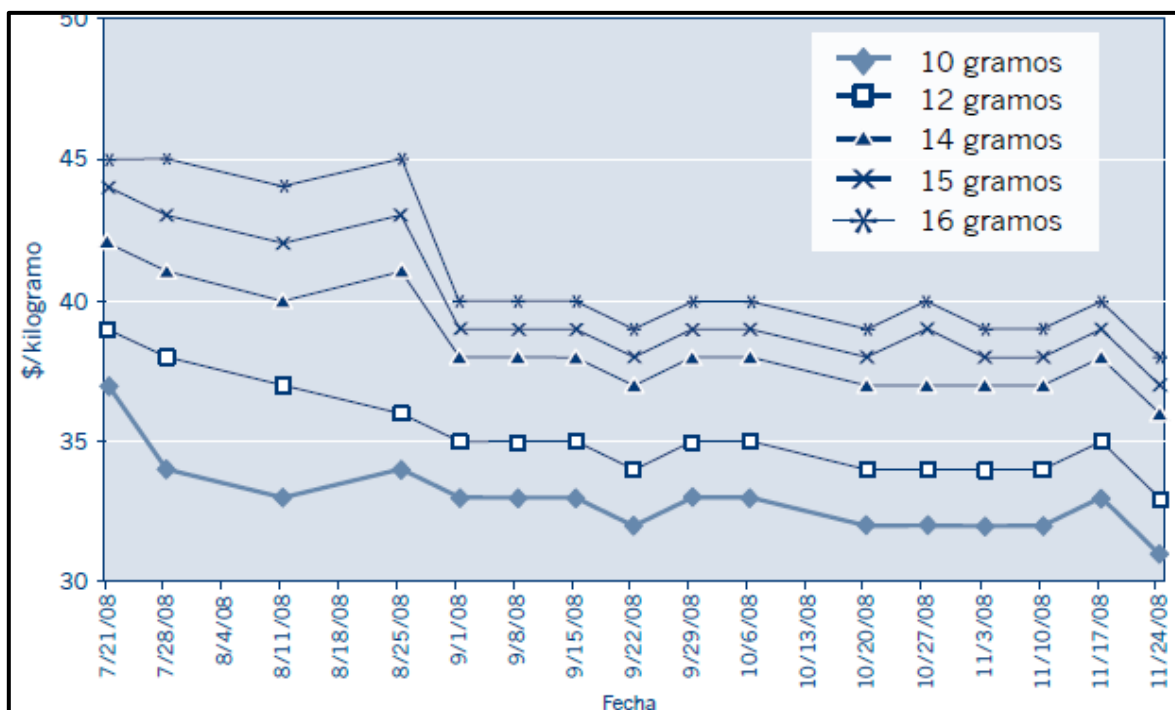


Figura 17.- Precios de camarón a bordo de granja por talla en gramos en Culiacán, Sinaloa.

### III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS

- Leyes: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y otras regulaciones relacionadas.

#### Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

El presente proyecto de “Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías” ubicado en el Municipio de Angostura, se circunscribe a lo estipulado en la fracción I del artículo 28 de la LGEEPA, que a la letra dice:

Tabla 29.- Vinculación legislativa aplicable al proyecto.

| Artículo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Aplicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Modo de cumplimiento                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Artículo 28.-</b> 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 <b>actividades</b> 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 | Al proyecto le aplica dicho artículo y fracciones citadas por ser una obra de construcción de estanques acuícolas, que tomará agua de un cuerpo de agua nacional y que implica la remoción de organismos vegetales del tipo de matorral seco que yacen en un área designada como agricultura de temporal, esto según el análisis SIGEIA de la propia | Presentación de este documento cumpliendo con los 8 capítulos requeridos por esta ley. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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 <b>actividades</b>, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p><b>X.- Obras y actividades en humedales</b>, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p> <p><b>XII.- Actividades pesqueras acuícolas</b> o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o mas especies o causar daños a los ecosistemas.</p> | SEMARNAT.                                                                                                 |                                                                                               |
| <p><b>ARTÍCULO 30.-</b> Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y</p>                                                                                                                                       | <p>Al proyecto le aplica el artículo por tratarse de una obra enlistada en el artículo 28 de esta ley</p> | <p>Presentación de este documento cumpliendo con los 8 capítulos requeridos por esta ley.</p> |

|                                                            |  |  |
|------------------------------------------------------------|--|--|
| reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. |  |  |
|------------------------------------------------------------|--|--|

## LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Tabla 30.- Vinculación legislativa con la Ley General de Vida silvestre.

| Artículo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Aplicación                                                                                                                                                                           | Modo de cumplimiento |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <p><b>Artículo 60 TER.-</b> <i>Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, 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.</i></p> <p><i>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.</i></p> | <p>Al proyecto no le aplica este artículo debido que se estableció en una zona que otrora era agostadero de ganado y su diseño no implica alteración de ningún flujo hidrológico</p> |                      |

## **Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos**

Tabla 31.- Vinculación legislativa con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

| Artículo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Aplicación                                                                                                                     | Cumplimiento                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Artículo 31.-</b> Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:</p> <p>I. <b>Aceites lubricantes usados;</b></p> <p>IX. Plaguicidas y <b>sus envases</b> que contengan remanentes de los mismos;</p>                                                                                                                                                                               | <p>Al proyecto le aplica el artículo anteriormente citado por desechar aceites y lubricantes de las bombas.</p>                | <p>La empresa se registrará como empresa generadora de residuos peligrosos sus desechos generados serán manejados, recolectados y confinados por una empresa con plan de manejo de residuos vigentes en la región.</p> |
| <p><b>Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</b></p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos</p> | <p>Al proyecto le aplica el artículo anteriormente citado por contemplar contratar una empresa autorizada para esta labor.</p> | <p>Distintas empresas regionales cuentan con las autorizaciones vigentes.</p>                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p> |                                                                                              |                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Artículo 43.-</b> Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>La empresa generará residuos de manejo especial</p>                                       | <p>Previo a iniciar actividades la empresa se registrará como empresa generadora de residuos de manejo especial</p>                                              |
| <p><b>Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>La empresa está considerada como un pequeño generador según el reglamento de esta ley</p> | <p>La empresa se registrará como pequeño generador de residuos peligrosos, sus desechos generados serán manejados, recolectados y confinados por una empresa</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|
| <p><b>el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará.</b></p> <p><b>Aunado a lo anterior deberán sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.</b></p> <p><b>La información a que se refiere este artículo deberá ser publicada en el Sistema Nacional de Información Nacional para la Gestión Integral de Residuos, conforme a lo previsto por las disposiciones aplicables en materia de transparencia y acceso a la información.</b></p> |  | <p>con plan de manejo de residuos vigentes en la región.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|

- Reglamentos de la LP, la LGEEPA, LAN, entre otros.

**Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Tabla 32.- Vinculación del reglamento aplicable al proyecto.

| Artículo                                                                      | Aplicación                                                                          | Modo de cumplimiento                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>ARTÍCULO 5º.-</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes | Al proyecto le aplican el artículo y fracciones citadas por ser una construcción de | Presentación de este documento cumpliendo con los 8 capítulos requeridos |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                               |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <p><b>obras</b> o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p><b>U) Actividades acuícolas</b> que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:</p> <p><b>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola</b>, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;</p> <p><b>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</b></p> <p><b>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales</b>, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una</p> | <p>una granja acuícola ubicada en una zona costera, descargando sus aguas residuales en un canal de jurisdicción federal.</p> | <p>por este reglamento.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p> <p>La actividad acuícola se encuentra reglamentada en materia de aguas por los artículos 125°; 133°; 134°; 135°; 138°; 139°; 140°; 141°; 142°; 144°; 145°, último párrafo; 146°; 149°; 153°; 154° y el Título Décimo del presente Reglamento.</p> |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos**

Tabla 33.- Vinculación al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

| Artículo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Aplicación                                                                                                                        | Cumplimiento                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <p>II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y</p> | <p>Al proyecto le aplica el artículo e inciso citado por generar más de 400 kg y menos de 10 toneladas de residuos peligrosos</p> | <p>Por ser un pequeño generador la empresa gestionará el registro como tal y una vez entre en operación contratará a una empresa para la recolección y manejo de los residuos peligrosos la cual tiene plan de manejo vigente.</p> |
| <p>Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:</p> <p>I. Incorporarán al</p>                                                                                                                                              | <p>Al proyecto le aplica el artículo e inciso citado por generar más de 400 kg y menos de 10 toneladas de residuos peligrosos</p> | <p>Por ser un pequeño generador la empresa gestionará el registro como tal y una vez entre en operación contratará a una empresa para la recolección y manejo de los residuos peligrosos la cual tiene plan</p>                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|
| <p>portal electrónico de la Secretaría la siguiente información:</p> <p>a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante;</p> <p>b) Nombre del representante legal, en su caso;</p> <p>c) Fecha de inicio de operaciones;</p> <p>d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal;</p> <p>e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad;</p> <p>f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar, y</p> <p>g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro;</p> <p>II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y</p> <p>III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda</p> |  | <p>de manejo vigente.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>registrado el generador y la categoría de generación asignada.</p> <p>En caso de que para el interesado no fuere posible anexar electrónicamente los documentos señalados en la fracción II del presente artículo, podrá enviarla a la dirección electrónica que para tal efecto se habilite o presentará copia de los mismos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia.</p> <p>En tanto se suscriben los convenios a que se refieren los artículos 12 y 13 de la Ley, los microgeneradores de residuos se registrarán ante la Secretaría conforme al procedimiento previsto en el presente artículo.</p> |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:</p> <p>I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;</p> <p>II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo</p>                                                                                                                                                             | <p>Al proyecto le aplica el artículo e inciso citado por generar más de 400 kg y menos de 10 toneladas de residuos peligrosos</p> | <p>Por ser un pequeño generador la empresa gestionará el registro como tal y una vez entre en operación contratará a una empresa para la recolección y manejo de los residuos peligrosos la cual tiene plan de manejo vigente.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>especial;</p> <p>III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;</p> <p>V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;</p> <p>VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;</p> <p>VII. Llevar a cabo el</p> |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y</p> <p>IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.</p> <p>Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.</p> |                                                                                                                                    |                                                                                                 |
| <p>Artículo 75.- La información y documentación que conforme a la Ley y el presente Reglamento deban conservar los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos y los prestadores de servicios de manejo de este tipo de residuos se sujetará a lo siguiente:</p> <p>I. Las bitácoras de los grandes y pequeños generadores se conservarán durante cinco años;</p> <p>II. El generador y los prestadores de servicios de manejo conservarán el manifiesto durante un periodo de cinco años contados a partir de la fecha</p>                                                                                                                                                         | <p>Al proyecto le aplica el artículo e inciso citado por generar más de 400 kg y menos de 10 toneladas de residuos peligrosos.</p> | <p>La empresa conservará las bitácoras de manejo de residuos peligrosos durante cinco años.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <p>en que hayan suscrito cada uno de ellos. Se exceptúa de lo anterior a los prestadores de servicios de disposición final, quienes deberán conservar la copia que les corresponde del manifiesto por el término de responsabilidad establecido en el artículo 82 de la Ley;</p> <p>III. El generador debe conservar los registros de los resultados de cualquier prueba, análisis u otras determinaciones de residuos peligrosos durante cinco años, contados a partir de la fecha en que hubiere enviado los residuos al sitio de tratamiento o de disposición final, y</p> <p>IV. Las bitácoras para el control del proceso de remediación de sitios contaminados se conservarán durante los dos años siguientes a la fecha de liberación del sitio.</p> |                                                                                                                                    |                                                                     |
| <p>Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:</p> <p>    I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>        a) Estar separadas de las áreas de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Al proyecto le aplica el artículo e inciso citado por generar más de 400 kg y menos de 10 toneladas de residuos peligrosos.</p> | <p>Le empresa acatará todas la especificaciones del articulo 82</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;</p> <p>d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;</p> <p>e) Contar con pasillos que permitan el</p> |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;</p> <p>f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;</p> <p>h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y</p> <p>i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores</p> |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                   |  |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------|
| en forma vertical.                                                                                                                                                |  |                                                       |
| Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses. |  | No se almacenarán los residuos por más de seis meses. |

- Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.

El promovente realizará acuerdos con el CESASIN para establecer medidas precautorias en caso de brotes epidemiológicos, así como el no realizar actividades de engorda en los meses de temperaturas más bajas

- Calendarios cinegéticos.

El área no está considerada dentro de las zonas de caza, aunque existen áreas cinegéticas y calendarios establecidos para las especies que cuentan con disposiciones de caza para la región de Sinaloa. Es pertinente señalar que en la zona de establecimiento del proyecto no se lleva a cabo esta actividad y las pretensiones del mismo no son estas.

### **III.3 USO ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO.**

- Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

De acuerdo con la carta del uso del suelo y tipo de vegetación de la serie VI de INEGI, el sitio del proyecto yace sobre un área de agricultura de riego anual (AR), sin embargo, en la superficie del sitio no se efectúa dicha actividad. La vegetación que yace dentro de la superficie del proyecto corresponde únicamente al tipo herbacea y arbustiva, además esta se encuentra gravemente perturbada, debido a que pobladores del lugar las usan como agostaderos y para tira de basura, también es importante aclarar que existen especies exóticas o introducidas dentro del predio (Fig. 21). El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún ANP o sitio RAMSAR, en la bordería de los canales laterales se puede apreciar la presencia de tulares (Fig. 22), mientras que el manglar más cercano yace aproximadamente a poco más de 800 metros lineales del sitio del proyecto.



Figura 18.- Vista de la perturbación dentro del predio.



Figura 19.- Arbusto de cardo santo presente dentro del predio.



Figura 20.- Excremento de vaca dentro del predio.



Figura 21.- Especie exótica Cucumis dipsaceus dentro del predio.



Figura 22.- Tular presente en uno de los canales laterales del proyecto.

Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

El cuerpo de agua más importante al proyecto es el de la Bahía Santa María, ya que a través de los canales que ya existen en el área, se abastecerá de agua al proyecto acuícola, dicho cuerpo de agua es empleado por otros proyectos acuícolas, pero también es usado para la pesca comercial, pesca de autoconsumo y en menor medida para actividades de ecoturismo.



Figura 23.- Principal cuerpo de agua asociado al proyecto.

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

### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

“Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías” se ubica a un costado de La Reforma, en el municipio de Angostura. Para la delimitación del Sistema Ambiental se tomó en cuenta el criterio de división política a nivel municipal, correspondiendo al municipio de Angostura, la historia de su formación como municipio data desde el año 1916, cuando dicho lugar pasó a ser reconocido como un “municipio” gracias al progreso que se reflejó de varias formas, como en el ámbito social, educativo, cultural, etc., principalmente en cuestión económica que había logrado gracias a la práctica de la agricultura, actividad que creció por la gran dedicación de los campesinos. La historia muestra que en aquel entonces el gobernador de Sinaloa era el General Ángel Flores, quien fue parte fundamental para hacer que Angostura fuera un municipio, dejando de pertenecer a la directoría de Mocorito, y cuyo interés fue iniciado por los habitantes de ese lugar.

La extensión territorial del municipio es de 1,902.36 kilómetros cuadrados, cifra correspondiente al 3.31 por ciento del total del estado y el 0.07 del país, ocupando por su superficie el penúltimo lugar entre los municipios del estado.

Existen partes del territorio cubiertas de selva baja caducifolia y junto a la costa el suelo propicia vegetación halófila, manglar y vegetación características de dunas costeras. Por otra parte, el municipio cuenta con litoral, en tanto que en la superficie municipal existen diversos esteros y marismas.

El litoral del municipio alcanza una longitud de aproximadamente 80 Kilómetros; la costa alberga importantes recursos naturales debido a la existencia de dos grandes sistemas lagunarios, como son la Bahía de Playa Colorada y Bahía de Santa María La Reforma; la primera se extiende en 6 mil hectáreas y la otra en 47 mil. También se localizan las Islas Saliaca, Tachichilte, Altamura, de La Garrapata, El Mero y el Güero.

El municipio cuenta con un potencial turístico que está compuesto principalmente por dos playas e islas. La caza cinegética se realiza de noviembre a febrero, cuando abunda la grulla, paloma de ala blanca, barrialeña y codorniz, sobre todo en la laguna de San Carlos e Isla de Altamura donde se puede cazar pato.

La pesca es abundante en camarón, pargo y curvina; en altamar se puede capturar marlín, pez vela y pez sierra.

Entre los reflejos conmemorativos figuran los de la cabecera municipal, consistente en exposición agrícola ganadera; en Alhuey fiesta religiosa en el mes de junio; en El Ebano la festividad del garbanzo y, el primero de junio, el día de la Marina en la comunidad pesquera de La Reforma.

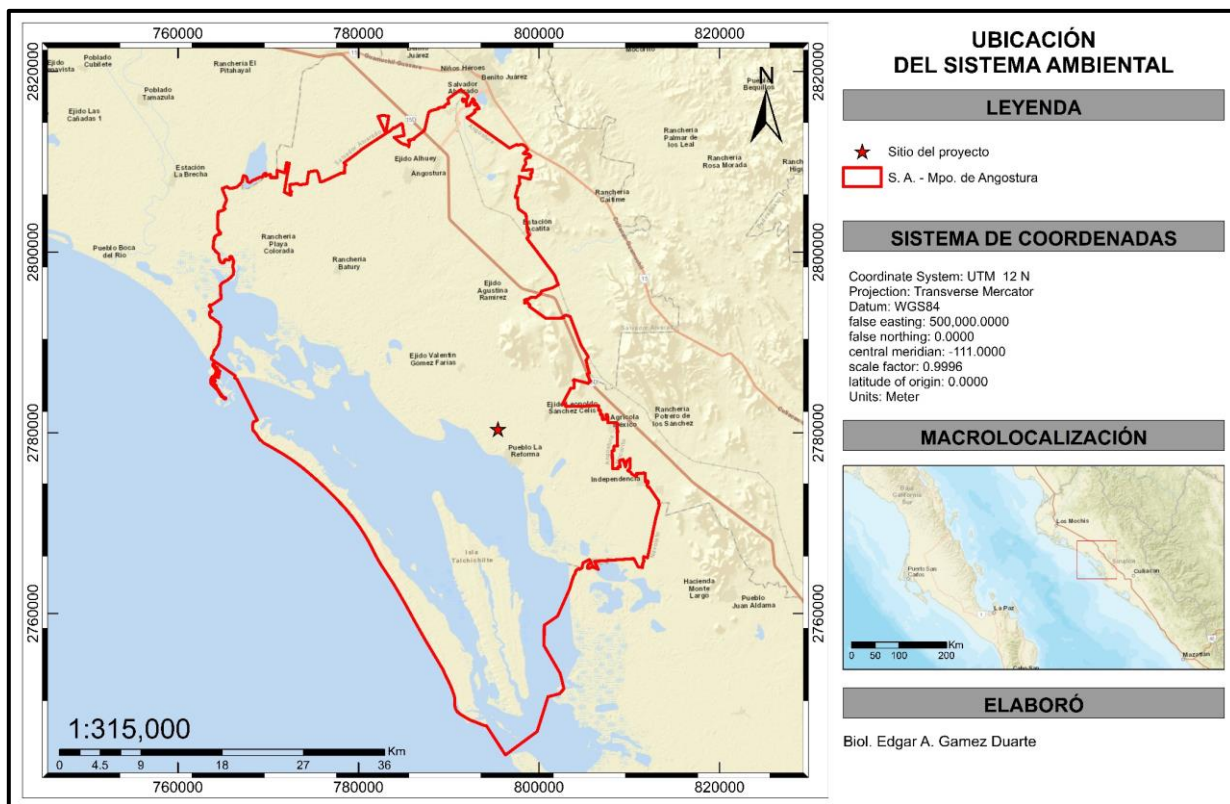


Figura 24.- Delimitación del Sistema Ambiental.

## IV.2. ASPECTOS ABIÓTICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL

A continuación, se describen los elementos abióticos del S. A.

### IV.2.1 CLIMA DEL SISTEMA AMBIENTAL

De acuerdo con los datos de la carta climatológica de INEGI se identifican dos tipos distintos de clima dentro del presente Sistema ambiental (Fig. 25), los cuales García (1998) describe como:

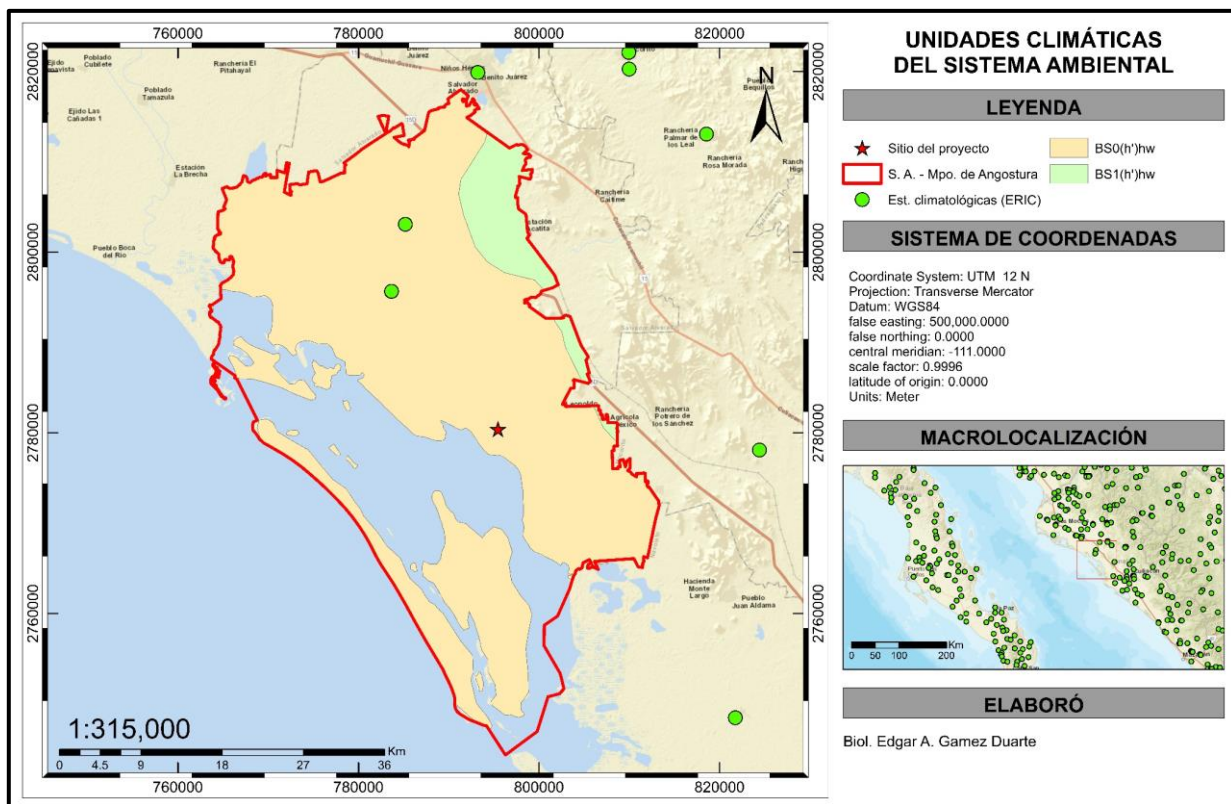


Figura 25.- Tipos de clima presentes en el Sistema Ambiental.

- **BS0(h') hw:** Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- **BS1(h') hw:** Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En cuanto a precipitación media anual se refiere, datos en el atlas nacional de México Vol. II Vidal-Zepeda (1990), se menciona que para el presente sistema ambiental hay registros de PMA desde los 125 a los 600 mm (Fig. 26).

En cuanto a radiación solar se refiere, Datos generados por Galindo, I., Castro, S. y Valdés M. (1990), con el método de Tarpley (1979) y validado para la República Mexicana por Galindo (1987) en el atlas nacional de México Vol. III, muestran que la radiación solar en el sistema ambiental y en el sitio del proyecto varían de acuerdo a la estación, en primavera dentro del sistema ambiental se registra una radiación solar de 22 – 24 W/m<sup>2</sup> (Fig. 27), en verano se registra una radiación solar de 17 a 19 W/m<sup>2</sup>, (Fig. 28), en otoño la radiación que se registra es de 15 a 17 W/m<sup>2</sup> (Fig. 29) y para el invierno es de 15 a 16 W/m<sup>2</sup> (Fig. 30).

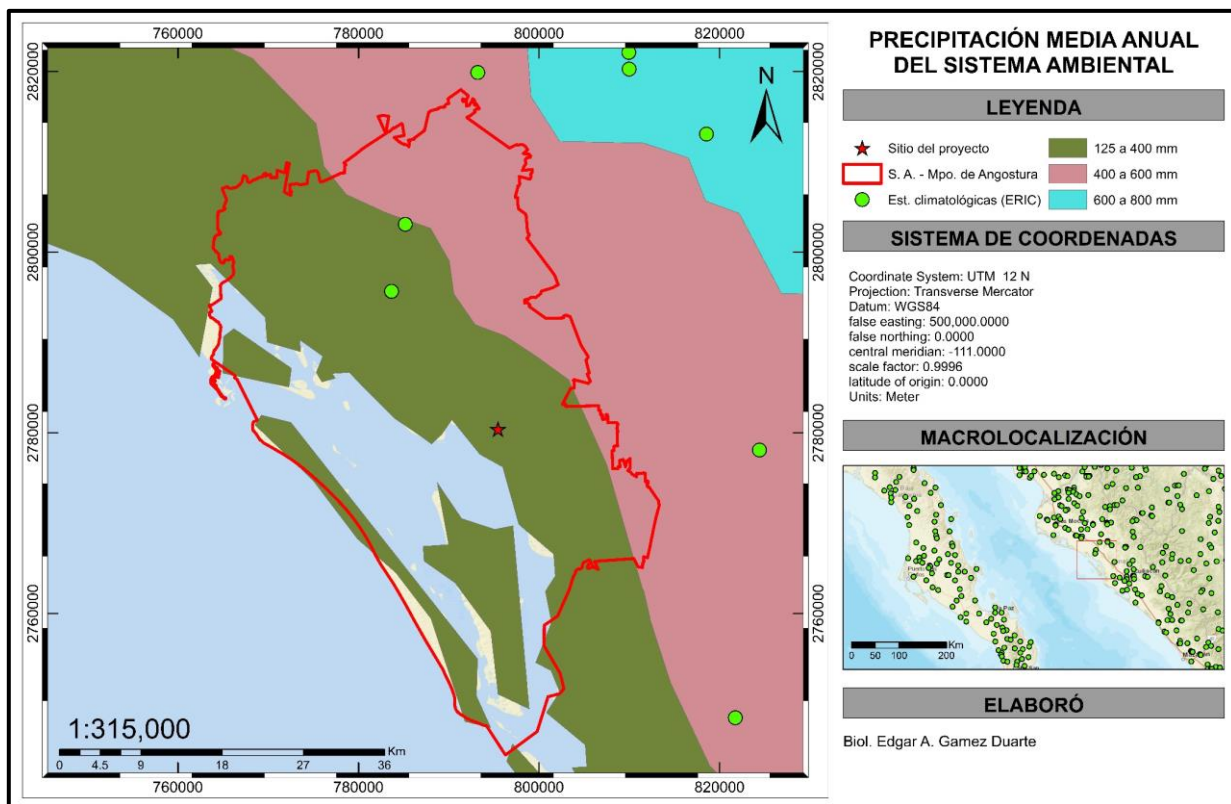


Figura 26.- PMA en el sistema ambiental.

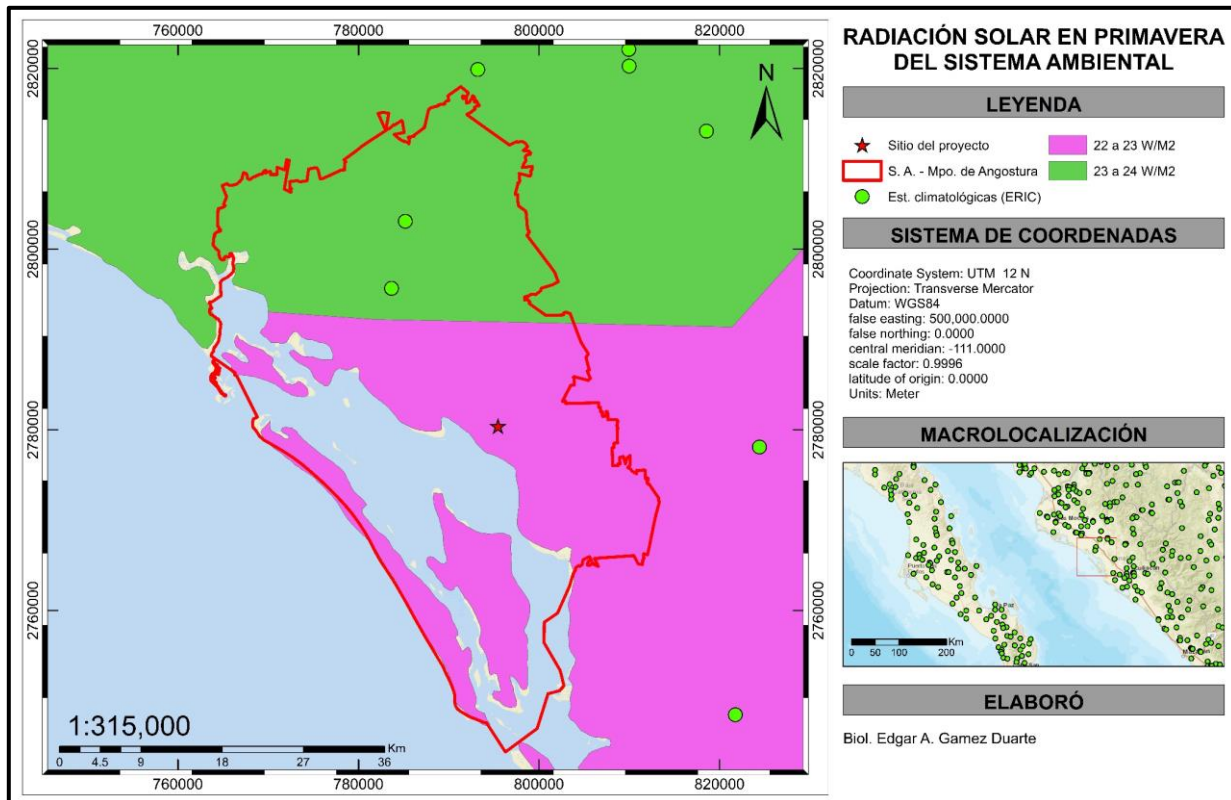


Figura 27.- Radiación solar en primavera del sistema ambiental.

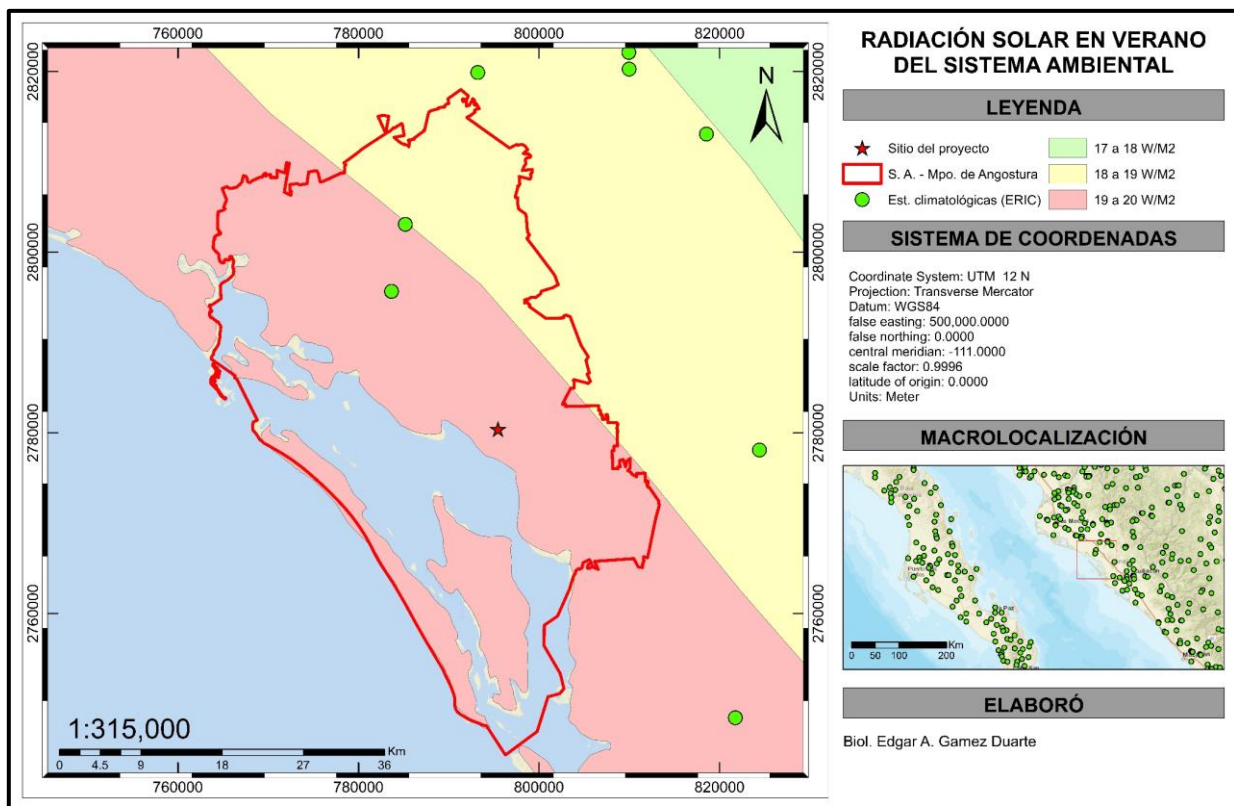


Figura 28.- Radiación solar en primavera del sistema ambiental.

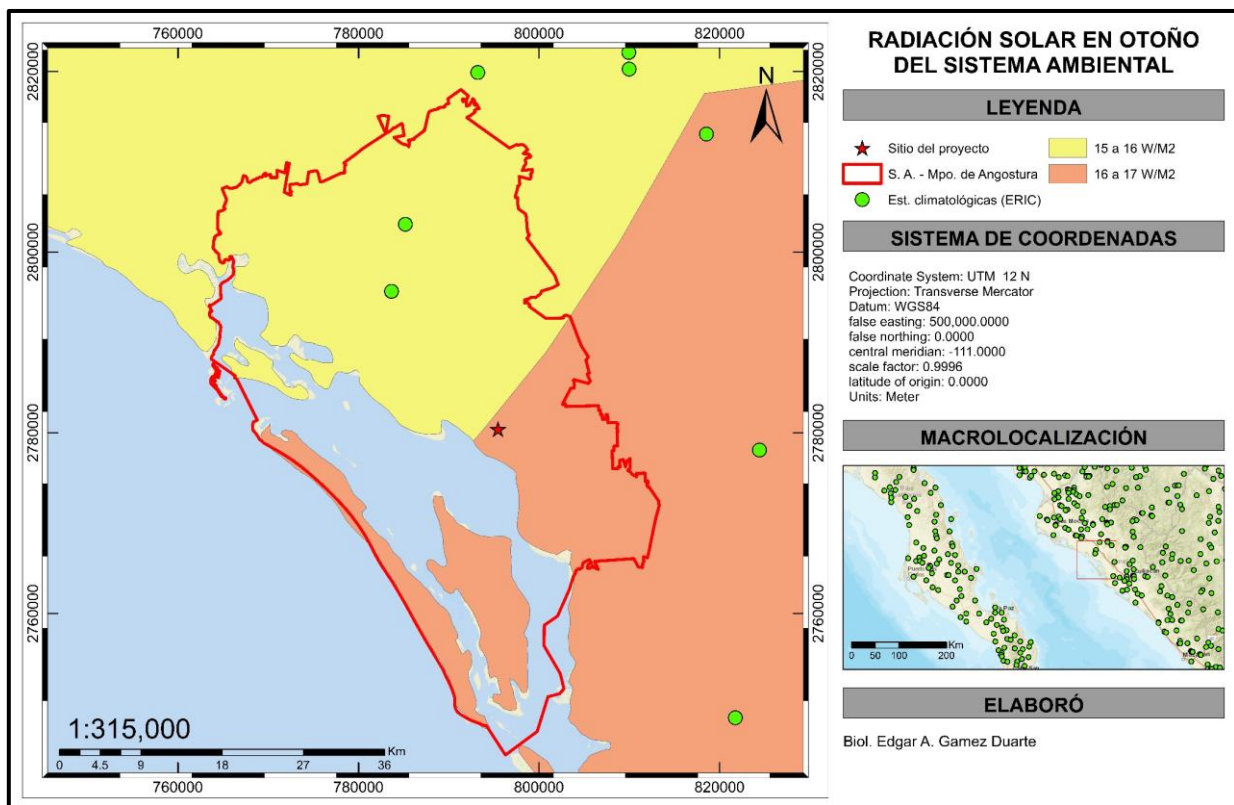


Figura 29.- Radiación Solar en otoño en el sistema ambiental.

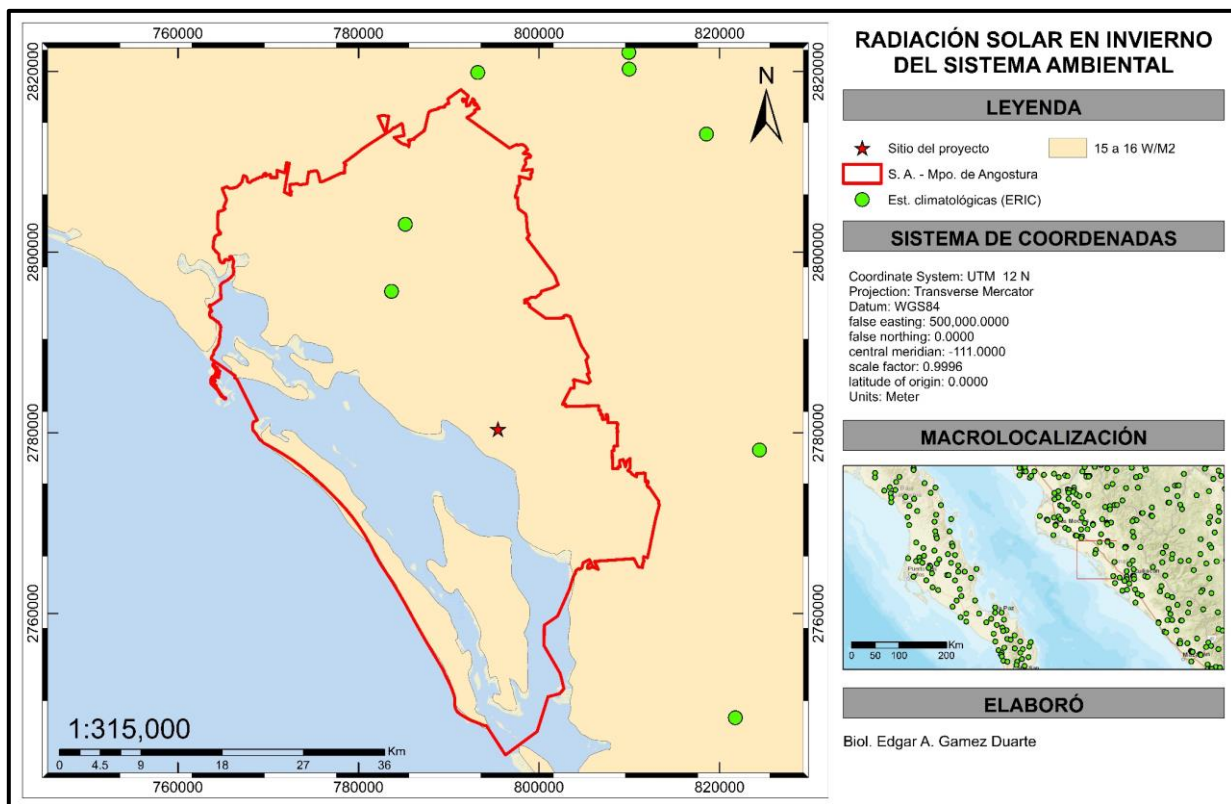


Figura 30.- Radiación solar en invierno en el sistema ambiental.

#### IV.2.2 GEOLOGÍA Y TOPOFORMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

De acuerdo con la carta geológica del estado de Sinaloa, el presente Sistema Ambiental está compuesto por depósitos geológico de origen reciente, de roca ígnea extrusiva básica y de roca ígnea extrusiva intermedia (Fig. 31), los cuales se definen como:

- **Depósito geológico reciente:**
  - **Aluvial:** Depósito de origen reciente, resultado del acarreo y sedimentación de material detrítico de rocas. El agente de transporte es el agua de ríos y arroyos. Las partículas que lo conforman presentan cierto grado de redondeamiento y granulometría de guijarrosa hasta arcillosa.
  - **Eólico:** Depósito de arenas y limos transportados por el viento; suelen presentar estratificación cruzada y lustre, producto de la abrasión entre las partículas.
  - **Lacustre:** Depósito de sedimentación en lagos, constituido de arcillas, limos y ocasionalmente materia orgánica; por lo general presenta microlaminación alternante.
  - **Litoral:** Depósito que se origina a lo largo de las líneas de costa (playas) constituido por gravas, arenas, limos y arcillas; es producto de la acción de las olas que suelen presentarse en la zona de interacción mar-continente.
- **Roca ígnea extrusiva:** Se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de MAGMA (solución compleja de silicatos con agua y gases a elevada temperatura). Se forma a una

profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km. Cuando emerge a la superficie se conoce como LAVA.

- **RIE básica:** Término químico usado comúnmente para definir las rocas que contienen entre 45% y 52% de SiO<sub>3</sub>.
- **RIE intermedia:** Término químico comúnmente usado para aquellas rocas que contienen más 52% y menos del 65% de SiO<sub>2</sub>.

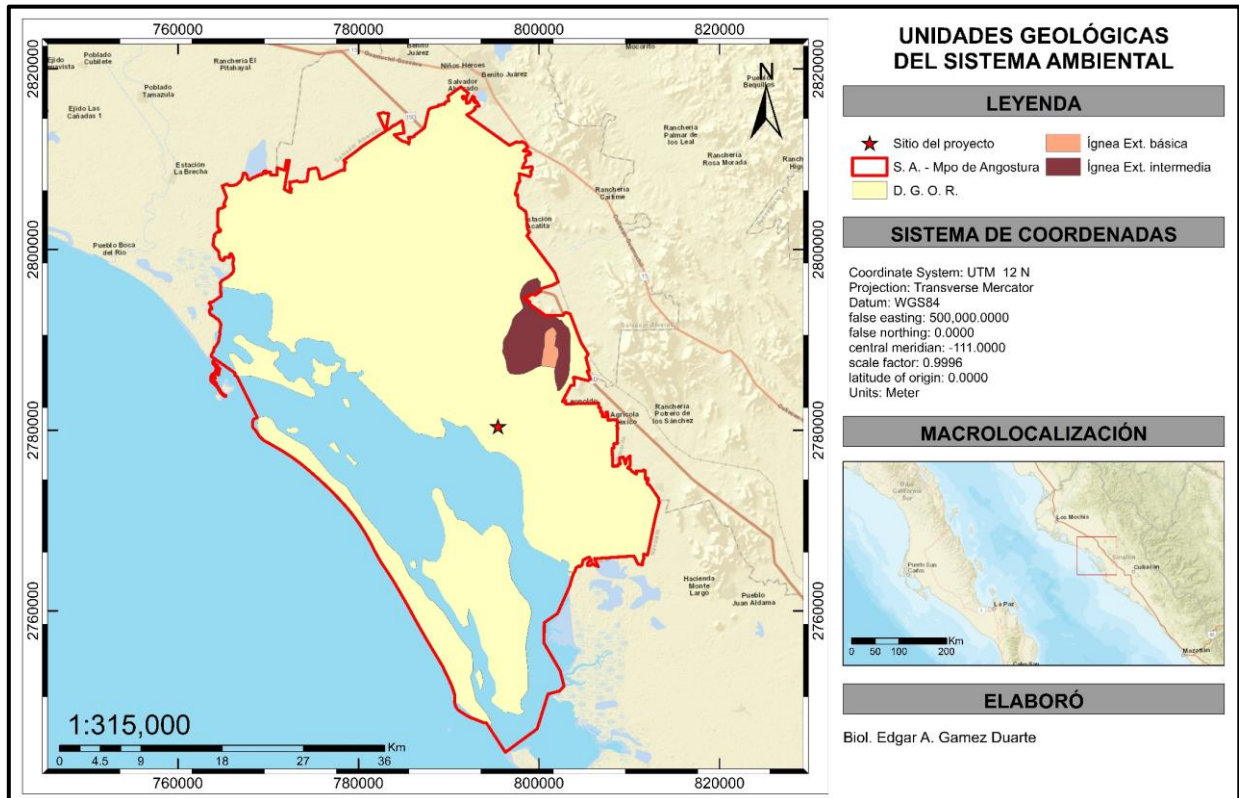


Figura 31.- Depósitos geológicos del Sistema Ambiental.

En cuanto a topoformas se refiere, dentro del presente Sistema Ambiental se pueden identificar cinco tipos (Fig. 32), dichos elementos topofórmicos hacen en su conjunto del Sistema Ambiental un sitio único, ya que gracias a las condiciones abióticas que se presentan dentro de cada forma topoforma es posible el desarrollo y la coexistencia de las especies de fauna que en ellos habitan.

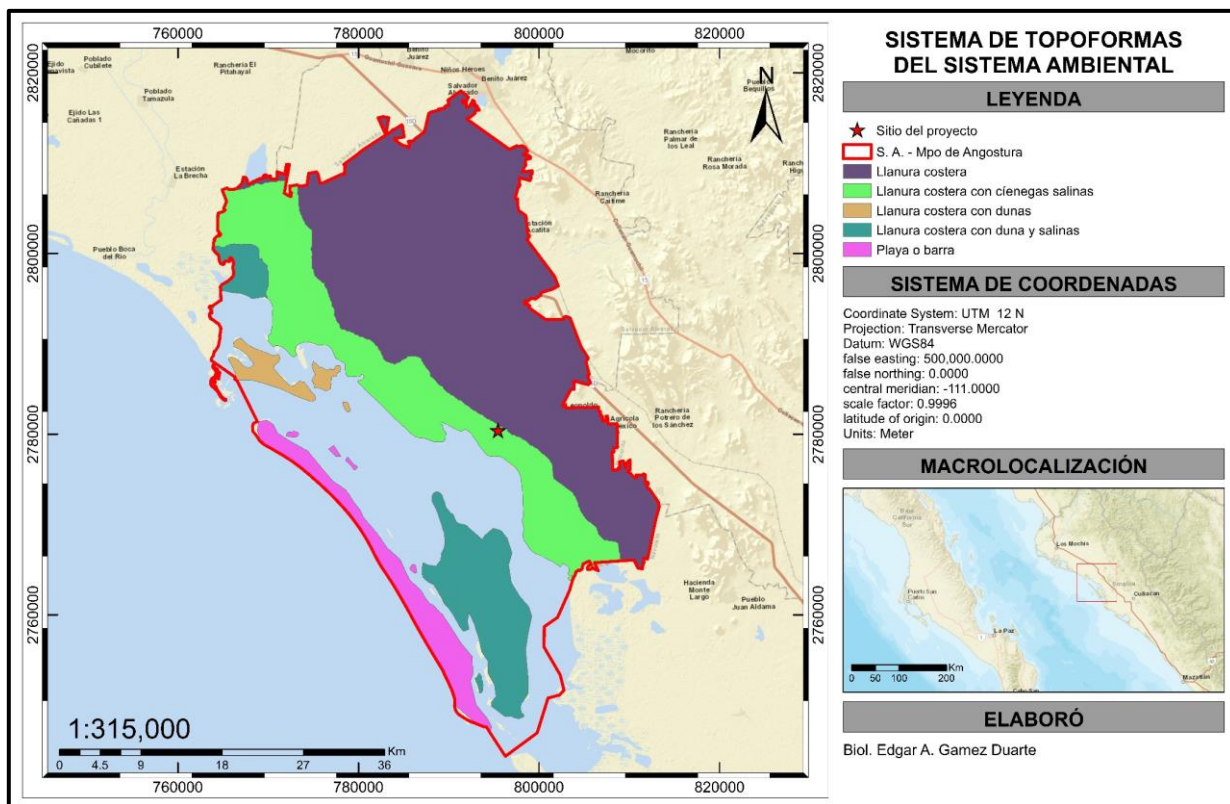


Figura 32.- Topoformas del sistema ambiental.

#### IV.2.3 FISIOGRAFÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL

En el presente Sistema Ambiental se puede observar la presencia de una subprovincia fisiográfica (Fig. 33):

- Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa.

En cuanto a elevaciones del sistema ambiental, se tiene que de acuerdo con la información de ASTER GDEM v2 Worldwide Elevation Data extraída de los servicios online del software Global Mapper V18, en el sistema ambiental existen elevaciones máximas que alcanzan los 363 MSNM, mientras que en gran parte de la superficie del S. A. predominan elevaciones por debajo de los 180 MSNM (Fig. 34).

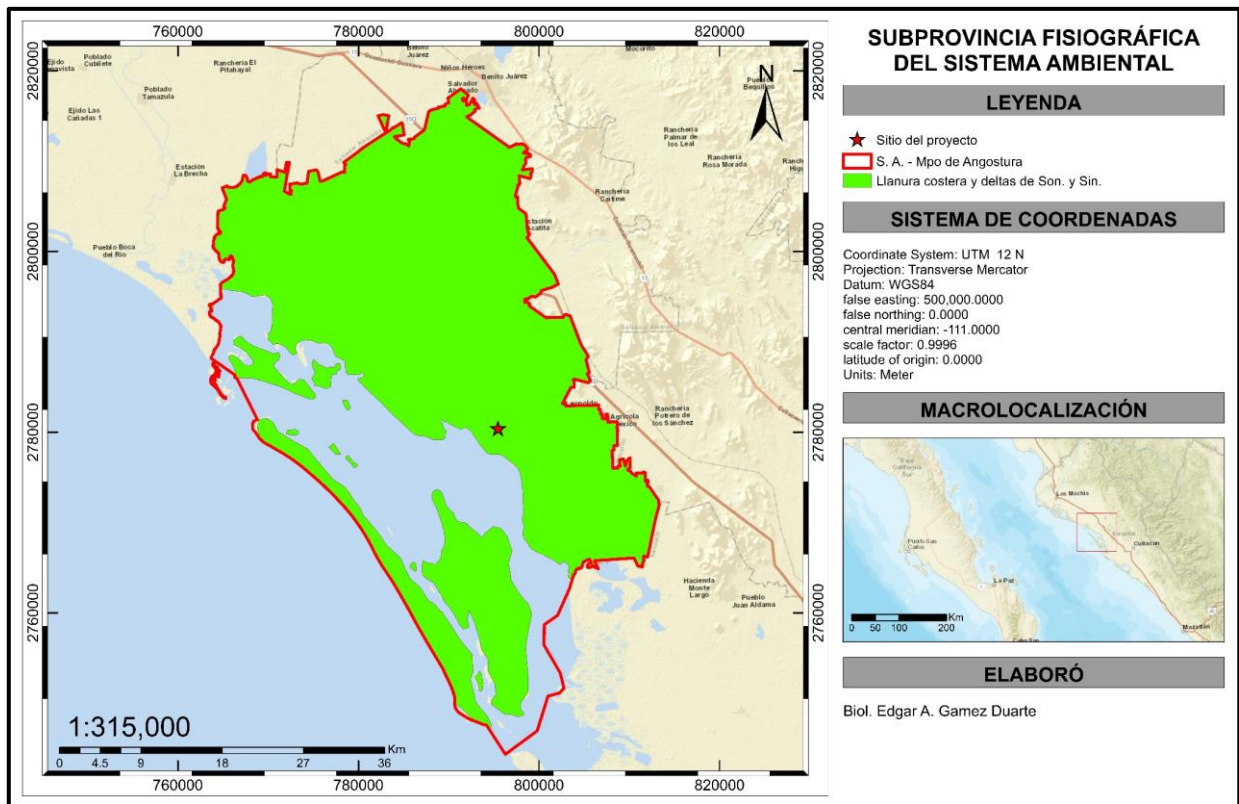


Figura 33.- Subprovincia fisiográfica del Sistema Ambiental.

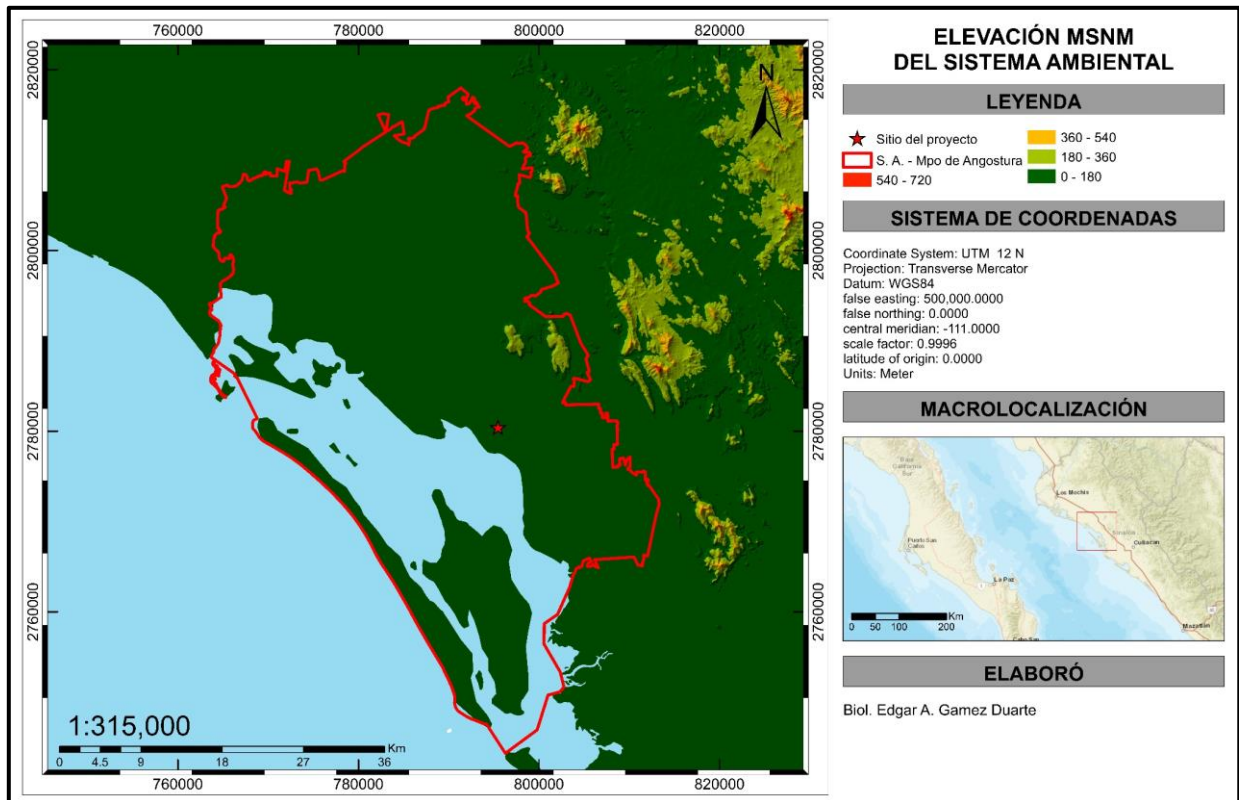


Figura 34.- Elevaciones del sistema ambiental.

#### IV.2.4 SUELOS DEL SISTEMA AMBIENTAL

De acuerdo con los datos vectorizados de INEGI sobre suelos escala 1:1 000 000, el presente sistema ambiental traslapa su superficie con tres depósitos edafológicos (Fig. 35). Mismos que pueden definirse como:

- **Feozem:** Del griego phaeo: pardo y del ruso zemljá tierra, literalmente tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).
- **Solonchak:** Del ruso sol: sal, literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).
- **Vertisol:** Del latín vertere: voltear literalmente suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).

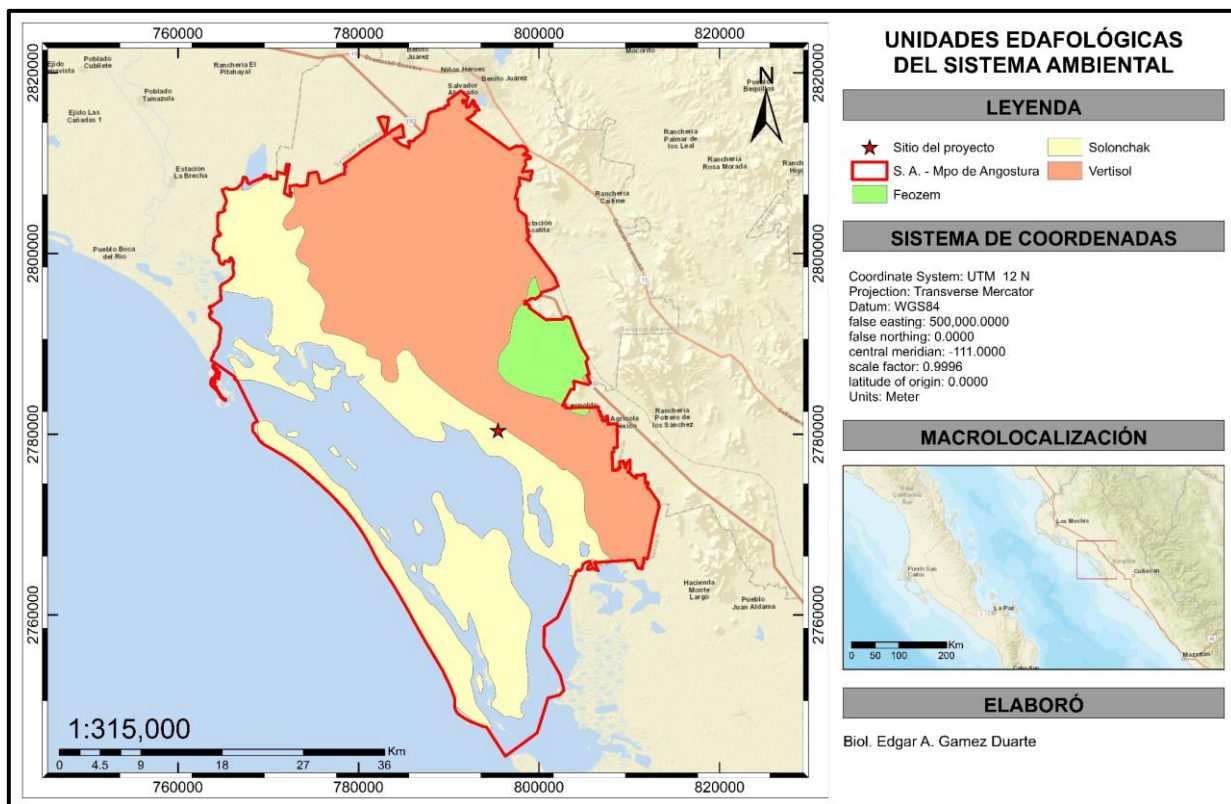


Figura 35.- Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental.

#### IV.2.5 HIDROGRAFÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL

Hidrográficamente el Sistema Ambiental se ubica dentro de la RH10 Sinaloa, en él se conjuga la presencia de dos subcuencas hidrográficas, siendo estas: B. Santa María y R. Mocorito (Fig. 36).

Jiménez R., A. y Maderey R., L. E. (1992), en el atlas nacional de México representan la lámina de escurrimiento medio anual en mm de las cuencas de todo el país, los datos son manejados a partir de rangos que van de 0 a 4000 mm. Tomando en cuenta las estaciones hidrométricas (datos entre 1945 y 1980) más cercanas a la desembocadura de un río. Con el fin de mostrar con más claridad el comportamiento y el volumen de las descargas de algunas cuencas importantes. Para el caso del presente sistema ambiental se puede apreciar un escurrimiento medio anual que va de los 10 a 100 mm (Fig. 37).

De acuerdo con Balvanera, P., F. Castellarini, C. Pacheco, U. Carrillo, (2008), la RH 10 Sinaloa, que es en donde se ubica el presente sistema ambiental, cuenta con una recarga media total de acuífero de 3194 Hm<sup>3</sup> (Fig. 38).

Es muy importante señalar que el presente proyecto **no busca la explotación de aguas subterráneas**.

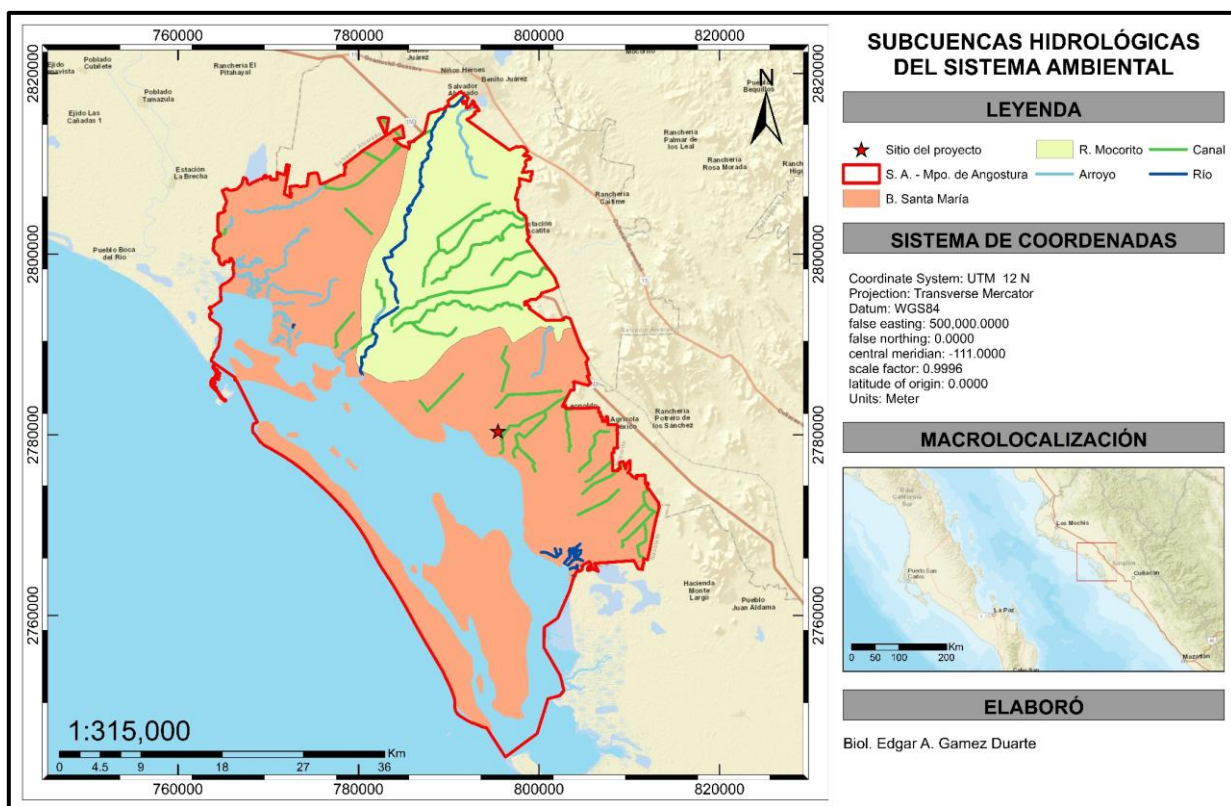


Figura 36.- Hidrografía a nivel subcuenca del Sistema Ambiental.

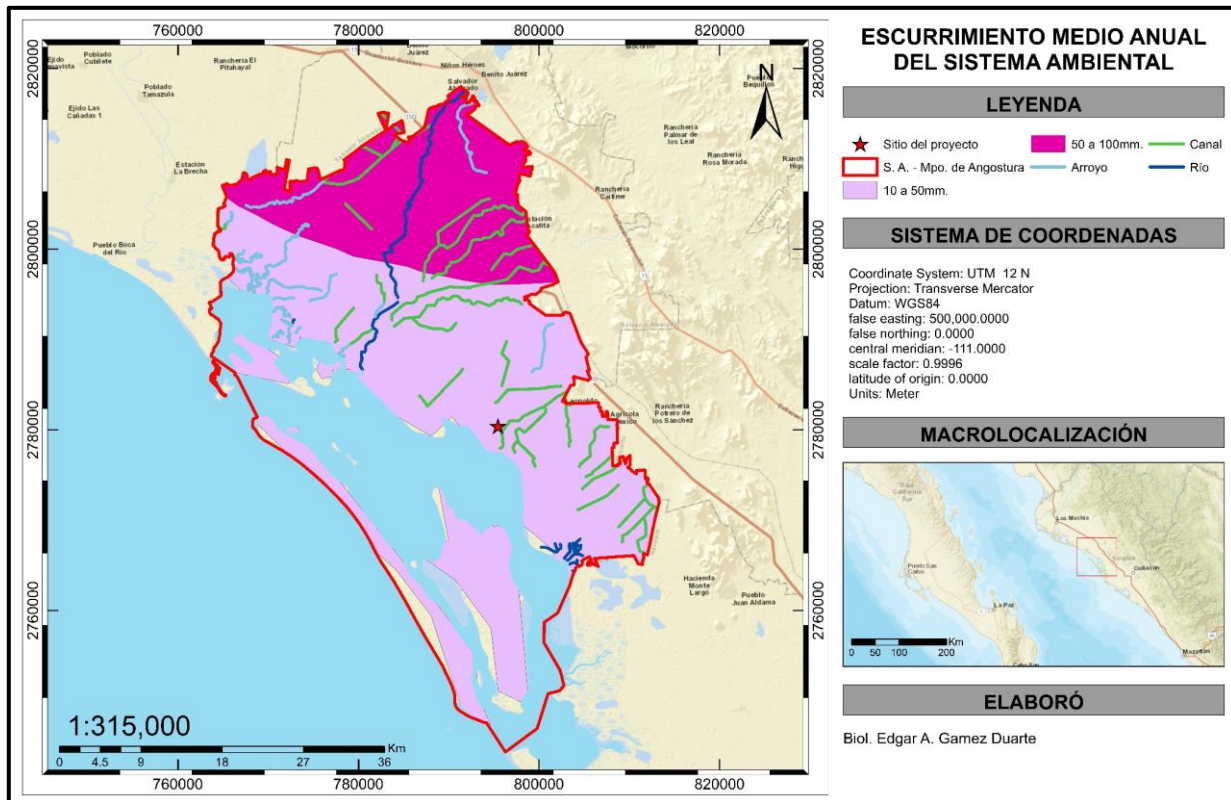


Figura 37.- EMA en el sistema ambiental.

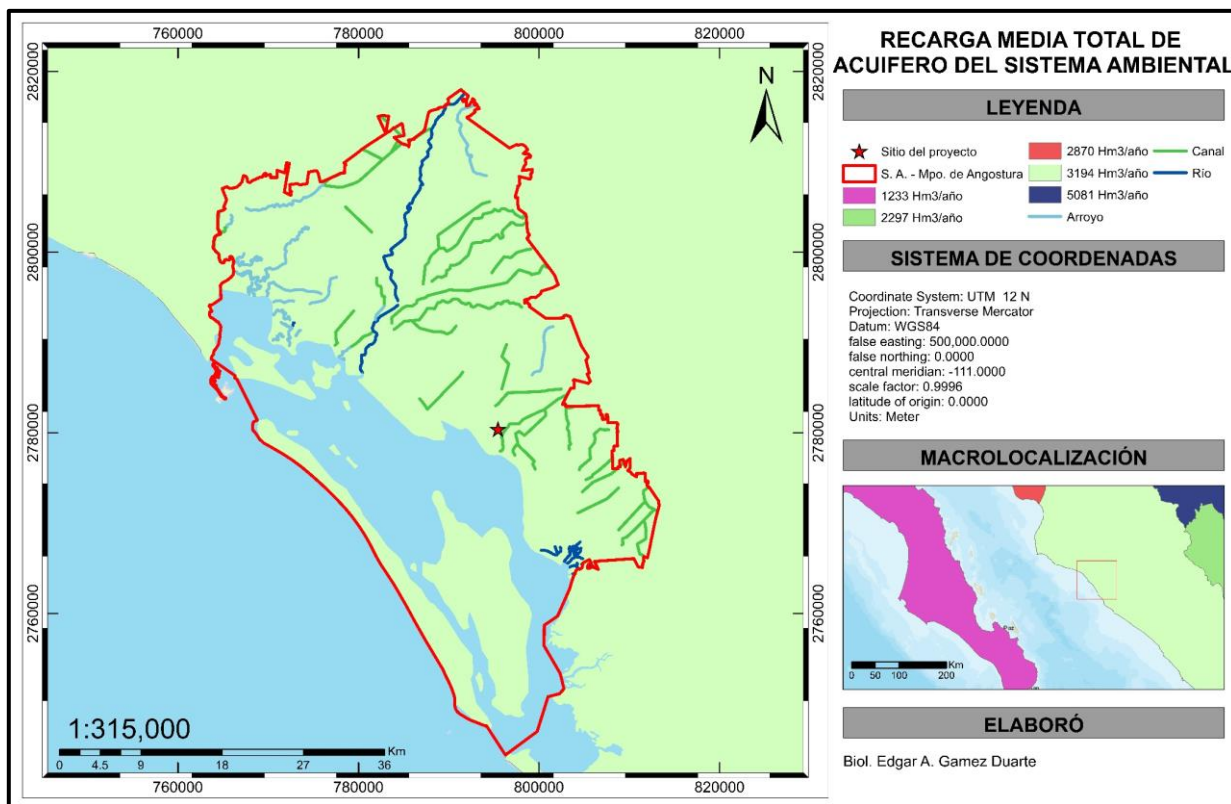


Figura 38.- Recarga media total de acuífero del sistema ambiental.

### IV.3 ASPECTOS BIÓTICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL

A continuación, se mencionan las especies de flora y fauna avistadas hasta el momento en el Sistema Ambiental correspondiente al proyecto **“Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías”**. Los listados florísticos y faunísticos que se presentaran en los siguientes subapartados son el resultado del análisis de las colecciones biológicas digitales del Instituto de Biología de la UNAM y de la CONABIO, además de la utilización de datos digitales para sistemas de información geográfica sobre la distribución geográfica de fauna de la UICN y de BirdLife International las cuales son de acceso libre y público, así como también la complementación con los avistamientos que se dieron durante los monitoreos en el sitio del proyecto.

#### IV.3.1 VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL

El presente Sistema Ambiental es rico en distintas formas de vida vegetal, ya que en él podemos encontrar distintos tipos de vegetación silvestre, entre los que destacan manglares, matorral sarco – caule, vegetación de galería y vegetación de dunas costeras, dando lugar a múltiples procesos importantes e interacciones ecológicas entre todas las formas de vida que alberga el sistema ambiental, manteniendo así sus distintos hábitats en un estado lo más cercanamente posible a lo perfecto y equilibrado. Por otro lado, también se puede encontrar distintos tipos de uso del suelo como los enfocados a la agricultura de riego, acuícola y también áreas urbanas (Fig. 39).

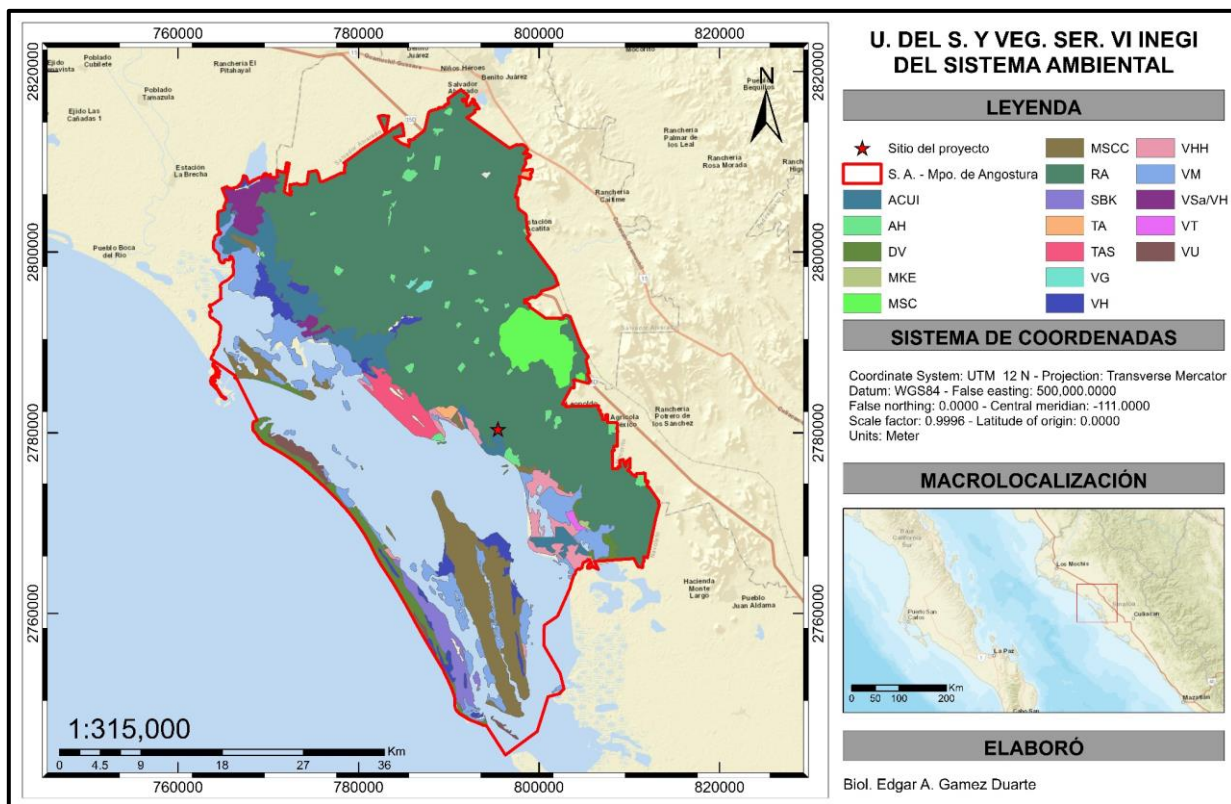


Figura 39.- Uso del suelo y tipo de vegetación serie VI de INEGI del Sistema Ambiental.

A continuación, en los siguientes sub apartados se enlistan las especies vegetales pertenecientes a las clases Liliopsida (Monocotiledoneas) y Magnoliopsida (Dicotiledóneas).

#### IV.3.1.1 VEGETACIÓN PERTENECIENTE A LA CLASE LILIOPSIDA PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL

Pertenecientes a la clase Liliopsida (Monocotiledoneas) se registraron 60 especies, tres sub especies, cinco ordenes, y 11 familias (tabla 34), ninguna de las especies enlistadas tenemos que ninguna cuenta con estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 34.- Vegetación de la clase LILIPSIDA perteneciente al Sistema Ambiental del presente proyecto.

| LILIOPSIDA       |                                          |                     |                                     |
|------------------|------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| FAMILIA          | NOMBRE CIENTIFICO                        | NOMBRE COMÚN        | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| ALISMATALES      |                                          |                     |                                     |
| ALISMATACEAE     | <i>Echinodorus berteroi</i>              | cucharero           | SIN ESTATUS                         |
|                  | <i>Sagittaria longiloba</i>              | hierba de la flecha | SIN ESTATUS                         |
|                  | <i>Sagittaria montevidensis calycina</i> | sagitaria           | SIN ESTATUS                         |
| HYDROCHARITACEAE | <i>Najas guadalupensis</i>               | ninfa de agua común | SIN ESTATUS                         |
|                  | <i>Najas marina</i>                      | ninfa de agua común | SIN ESTATUS                         |

|                  |                                          |                   |             |
|------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------|
| POTAMOGETONACEAE | <i>Stuckenia pectinata</i>               | piste             | SIN ESTATUS |
| ASPARAGALES      |                                          |                   |             |
| ASPARAGACEAE     | <i>Agave angustifolia</i>                | bacanora          | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Agave desmettiana</i>                 | agave             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Furcraea foetida</i>                  | _____             | SIN ESTATUS |
| IRIDACEAE        | <i>Nemastylis tenuis</i>                 | _____             | SIN ESTATUS |
| DIOSCOREALES     |                                          |                   |             |
| DIOSCOREACEAE    | <i>Dioscorea remotiflora</i>             | bejuco de biznaga | SIN ESTATUS |
| POALES           |                                          |                   |             |
| BROMELIACEAE     | <i>Bromelia pinguin</i>                  | aguama            | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Tillandsia caput-medusae</i>          | gallito           | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Tillandsia exserta</i>                | gallito           | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Tillandsia recurvata</i>              | gallito           | SIN ESTATUS |
| CYPERACEAE       | <i>Bolboschoenus maritimus paludosus</i> | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus alternifolius</i>             | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus amabilis</i>                  | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus articulatus</i>               | carricillo        | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus canus</i>                     | palmilla          | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus digitatus</i>                 | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus elegans</i>                   | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus esculentus</i>                | cebollín          | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus iria</i>                      | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus ligularis</i>                 | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus manimae apiculatus</i>        | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus odoratus</i>                  | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus oxylepis</i>                  | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus papyrus</i>                   | papiro            | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus rotundus</i>                  | cebollín          | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cyperus tenerrimus</i>                | tule              | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Eleocharis elegans</i>                | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Eleocharis mínima</i>                 | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Fimbristylis dichotoma</i>            | pelo de chino     | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Fimbristylis littoralis</i>           | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Fimbristylis simplex</i>              | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Fimbristylis spadicea</i>             | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Pycneus aschenbornianus</i>           | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Pycneus fugax</i>                     | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Pycneus niger</i>                     | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Pycneus polystachyos</i>              | _____             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Schoenoplectus americanus</i>         | _____             | SIN ESTATUS |

#### **IV.3.1.2 VEGETACIÓN PERTENECIENTE A LA CLASE MAGNOLIOPSIDA PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL**

Referente a la clase Magnoliopsida (Dicotiledóneas) se registraron 230 especies para el presente S. A. (tabla 35), repartidas en 21 órdenes y 46 familias, Ahora bien, de las 230 especies enlistadas tenemos que solo cuatro cuentan con un estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe señalar que de las cuatro, tres contaron con el Método de Evaluación de Riesgo (MER) para su inclusión dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; estas especies son:

- Guayacán (*Guaiacum coulteri*) en calidad de Amenazada MER.
- Mangle negro (*Avicenia germinans*) en calidad de Amenazada MER.
- Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en calidad de Amenazada MER.

Tabla 35.- Vegetación de la clase MAGNOLIOPSIDA perteneciente al Sistema Ambiental del presente proyecto.

| MAGNOLIOPSIDA |                                  |                    |                                     |
|---------------|----------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| FAMILIA       | NOMBRE CIENTIFICO                | NOMBRE COMÚN       | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| APIALES       |                                  |                    |                                     |
| ARALIACEAE    | <i>Hydrocotyle verticillata</i>  | _____              | SIN ESTATUS                         |
| ASTERALES     |                                  |                    |                                     |
| ASTERACEAE    | <i>Acmella radican</i>           | rompe muelas       | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Acourtia fruticosa</i>        | _____              | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Alloispermum scabrifolium</i> | hoja de pescado    | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Alvordia congesta</i>         | _____              | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Ambrosia cordifolia</i>       | chicurilla         | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Ambrosia monogyra</i>         | jejego             | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Baccharis salicifolia</i>     | jara               | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Baltimora geminata</i>        | _____              | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Bidens chiapensis</i>         | _____              | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Blumea viscosa</i>            | _____              | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Brickellia sonorana</i>       | _____              | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Calea urticifolia</i>         | hierba amarga      | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Chaetymenia peduncularis</i>  | _____              | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Delilia biflora</i>           | _____              | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Dendranthema morifolium</i>   | _____              | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Eclipta prostrata</i>         | zarzaparrilla      | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Heliopsis sinaloensis</i>     | girasol sinaloense | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Jaegeria hirta</i>            | _____              | SIN ESTATUS                         |
|               | <i>Lagascea angustifolia</i>     | _____              | SIN ESTATUS                         |

|               |                                              |                         |             |
|---------------|----------------------------------------------|-------------------------|-------------|
|               | <i>Lagascea decipiens glandulosa</i>         | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Lagascea helianthifolia</i>               | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Lasianthaea ceanothifolia<br/>gradata</i> | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Lasianthaea macrocephala</i>              | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Lasianthaea seemannii</i>                 | huachomo                | SIN ESTATUS |
|               | <i>Melampodium divaricatum</i>               | acahual amarillo        | SIN ESTATUS |
|               | <i>Melampodium linearilobum</i>              | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Melampodium rosei</i>                     | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Melampodium tenellum</i>                  | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Montanoa tomentosa</i>                    | acahuite                | SIN ESTATUS |
|               | <i>Otopappus tequilanus</i>                  | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Palafoxia linearis</i>                    | aguja española          | SIN ESTATUS |
|               | <i>Pluchea carolinensis</i>                  | canela                  | SIN ESTATUS |
|               | <i>Pluchea odorata</i>                       | hierba de santa maría   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Sclerocarpus divaricatus</i>              | rosa amarilla tronadora | SIN ESTATUS |
|               | <i>Senecio gentryi</i>                       | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Spilanthes urens</i>                      | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Stenocarpha filiformis</i>                | manzanilla              | SIN ESTATUS |
|               | <i>Tagetes subulata</i>                      | anisillo                | SIN ESTATUS |
|               | <i>Tithonia calva lancifolia</i>             | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Tridax tenuifolia microcephala</i>        | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Trixis pterocaulis</i>                    | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Verbesina encelioides</i>                 | hierba de la bruja      | SIN ESTATUS |
|               | <i>Verbesina leptochaeta</i>                 | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Viguiera angustifolia</i>                 | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Viguiera dentata</i>                      | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Viguiera montana</i>                      | huachomó                | SIN ESTATUS |
|               | <i>Viguiera tenuis</i>                       | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Wedelia acapulcensis<br/>acapulcensis</i> | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Wedelia greenmanii</i>                    | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Xanthium strumarium</i>                   | abrojo                  | SIN ESTATUS |
|               | <i>Zinnia angustifolia</i>                   | cinia naranja           | SIN ESTATUS |
|               | <i>Zinnia leucoglossa</i>                    | _____                   | SIN ESTATUS |
|               | <i>Zinnia zinnioides</i>                     | _____                   | SIN ESTATUS |
| CAMPANULACEAE | <i>Lobelia cordifolia</i>                    | _____                   | SIN ESTATUS |
| BORAGINALES   |                                              |                         |             |
| BATACEAE      | <i>Batis maritima</i>                        | vidrillo                | SIN ESTATUS |
| BORAGINACEAE  | <i>Cordia alliodora</i>                      | aguardientillo          | SIN ESTATUS |
|               | <i>Heliotropium curassavicum</i>             | cola de mico            | SIN ESTATUS |
|               | <i>Heliotropium sp.</i>                      | cola de alacran         | SIN ESTATUS |
| BRASSICALES   |                                              |                         |             |
| CAPPARACEAE   | <i>Capparis flexuosa</i>                     | tlablelojeca            | SIN ESTATUS |
|               | <i>Crateva palmeri</i>                       | perillo                 | SIN ESTATUS |

| Caryophyllales   |                                                          |                     |             |
|------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|-------------|
| ACHATOCARPACEAE  | <i>Phaulothamnus spinescens</i>                          | bachata             | SIN ESTATUS |
| AIZOACEAE        | <i>Sesuvium portulacastrum</i>                           | verdolaga           | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Sesuvium verrucosum</i>                               | chamizo             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Amaranthus palmeri</i>                                | quelite             | SIN ESTATUS |
| AMARANTHACEAE    | <i>Atriplex barclayana</i>                               | chamizo             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Suaeda fruticosa</i>                                  | chamizo cenizo      | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Suaeda sp.</i>                                        | chamizo             | SIN ESTATUS |
| CACTACEAE        | <i>Cylindropuntia fulgida</i>                            | choya               | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Cylindropuntia thurberi</i> subsp. <i>alamosensis</i> | siviri              | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Ferocactus herrerae</i>                               | visnaga             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Mammillaria mazatlanensis</i>                         | bisnaguita          | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Opuntia decumbens</i>                                 | nopal tortuga       | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Opuntia feroacantha</i>                               | nopal espinas rojas | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Opuntia rileyi</i>                                    | nopal aceituna      | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Peniocereus striatus</i>                              | reina de la noche   | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Pereskopsis porteri</i>                               | alcájer             | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Phachycereus pecten-aboriginum</i>                    | cardón              | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Pilosocereus purpusii</i>                             | pitayo viejo        | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Stenocereus alamosensis</i>                           | sina                | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Stenocereus thurberi</i>                              | pitaya dulce        | SIN ESTATUS |
| POLYGONACEAE     | <i>Polygonum lapathifolium</i>                           | chilillo blanco     | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Persicaria hydropiperoides</i>                        | camarón             | SIN ESTATUS |
| PORTULACACEAE    | <i>Portulaca pilosa</i>                                  | chisme              | SIN ESTATUS |
| TAMARICACEAE     | <i>Tamarix ramosissima</i>                               | pino salado         | SIN ESTATUS |
| CELASTRALES      |                                                          |                     |             |
| CELASTRACEAE     | <i>Maytenus phyllanthoides</i>                           | aguabola            | SIN ESTATUS |
| CERATOPHYLLALES  |                                                          |                     |             |
| CERATOPHYLLACEAE | <i>Ceratophyllum demersum</i>                            | _____               | SIN ESTATUS |
| CUCURBITALES     |                                                          |                     |             |
| CUCURBITACEAE    | <i>Cucumis dipsaceus</i>                                 | huevo de tigre      | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Echinopepon racemosus</i>                             | _____               | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Momordica charantia</i>                               | pepino cimarrón     | SIN ESTATUS |
| ERICALES         |                                                          |                     |             |
| PRIMULACEAE      | <i>Bonellia macrocarpa pungens</i>                       | san juan            | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Ardisia revoluta</i>                                  | guastomate          | SIN ESTATUS |
| FABALES          |                                                          |                     |             |
| FABACEAE         | <i>Acacia angustissima texensis</i>                      | ángel               | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Acacia cochliacantha</i>                              | vinolo              | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Acacia riparia</i>                                    | carbonera           | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Acacia russelliana</i>                                | _____               | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Albizia lebbeck</i>                                   | acacia amarilla     | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Caesalpinia palmeri</i>                               | palo piojo          | SIN ESTATUS |

|             |                                        |                    |             |
|-------------|----------------------------------------|--------------------|-------------|
|             | <i>Caesalpinia platylloba</i>          | palo colorado      | SIN ESTATUS |
|             | <i>Caesalpinia sclerocarpa</i>         | ébano prieto       | SIN ESTATUS |
|             | <i>Calliandra tergemina</i>            | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Calliandra tergemina emarginata</i> | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Chloroleucon mangense</i>           | palo cucharo       | SIN ESTATUS |
|             | <i>Conzattia sericea</i>               | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Crotalaria filifolia</i>            | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Crotalaria incana</i>               | cascabelito        | SIN ESTATUS |
|             | <i>Crotalaria mollicula</i>            | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Crotalaria pumila</i>               | chepiles           | SIN ESTATUS |
|             | <i>Desmodium scorpiurus</i>            | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Hesperalbizia occidentalis</i>      | palo de escopeta   | SIN ESTATUS |
|             | <i>Eriosema grandiflorum</i>           | hoja de guayabillo | SIN ESTATUS |
|             | <i>Inga vera</i>                       | aguatope           | SIN ESTATUS |
|             | <i>Inga vera eriocarpa</i>             | jinicuil           | SIN ESTATUS |
|             | <i>Leucaena lanceolata</i>             | guaje              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Lysiloma divaricatum</i>            | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Microlobius foetidus</i>            | guadare            | SIN ESTATUS |
|             | <i>Parkinsonia aculeata</i>            | retama             | SIN ESTATUS |
|             | <i>Pithecellobium dulce</i>            | guamuchil          | SIN ESTATUS |
|             | <i>Prosopis juliflora</i>              | mezquite           | SIN ESTATUS |
|             | <i>Senna atomaria</i>                  | caña fistola       | SIN ESTATUS |
|             | <i>Senna fruticosa</i>                 | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Senna hirsuta laberrima</i>         | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Senna obtusifolia</i>               | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Senna occidentalis</i>              | candelilla chica   | SIN ESTATUS |
|             | <i>Senna pallida</i>                   | abejón             | SIN ESTATUS |
|             | <i>Senna uniflora</i>                  | cacahuatillo       | SIN ESTATUS |
|             | <i>Sesbania herbacea</i>               | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Tephrosia nicaraguensis</i>         | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Tephrosia submontana</i>            | _____              | SIN ESTATUS |
| GENTIANALES |                                        |                    |             |
| APOCYNACEAE | <i>Asclepias curassavica</i>           | algodoncillo       | SIN ESTATUS |
|             | <i>Asclepias linaria</i>               | algodoncillo       | SIN ESTATUS |
|             | <i>Asclepias subaphylla</i>            | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Cryptostegia grandiflora</i>        | chicote            | SIN ESTATUS |
|             | <i>Funastrum clausum</i>               | guixi - nichí      | SIN ESTATUS |
|             | <i>Funastrum pannosum</i>              | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Gonolobus pectinatus</i>            | talayote           | SIN ESTATUS |
|             | <i>Mateleia petiolaris</i>             | _____              | SIN ESTATUS |
|             | <i>Metastelma minutiflorum</i>         | _____              | SIN ESTATUS |

|                |                                     |                     |             |
|----------------|-------------------------------------|---------------------|-------------|
|                | <i>Metastelma schlechtendalii</i>   | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Plumeria rubra</i>               | cacalosuchil        | SIN ESTATUS |
|                | <i>Sarcostemma bilobum</i>          | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Sarcostemma clausum</i>          | _____               | SIN ESTATUS |
| RUBIACEAE      | <i>Arachnothryx leucophylla</i>     | dama de noche       | SIN ESTATUS |
|                | <i>Bouvardia multiflora</i>         | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Cephalanthus salicifolius</i>    | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Chiococca alba</i>               | perlilla            | SIN ESTATUS |
|                | <i>Coffea arabica</i>               | cafeto              | SIN ESTATUS |
|                | <i>Coutarea latiflora</i>           | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Diodella crassifolia</i>         | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Diodella teres</i>               | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Glossostipula blepharophylla</i> | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Guettarda elliptica</i>          | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Hamelia rostrata</i>             | coralillo           | SIN ESTATUS |
|                | <i>Hintonia latiflora</i>           | hierba del piojito  | SIN ESTATUS |
|                | <i>Ixora coccinea</i>               | ixora enana         | SIN ESTATUS |
|                | <i>Pittoniotis protracta</i>        | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Randia aculeata</i>              | papachillo          | SIN ESTATUS |
|                | <i>Randia laetevirens</i>           | capulín de corona   | SIN ESTATUS |
|                | <i>Randia nelsonii</i>              | crucillo            | SIN ESTATUS |
|                | <i>Randia obcordata</i>             | crucero             | SIN ESTATUS |
|                | <i>Randia tetracantha</i>           | arbol de las cruces | SIN ESTATUS |
|                | <i>Richardia scabra</i>             | sangre de toro      | SIN ESTATUS |
|                | <i>Spermacoce confusa</i>           | _____               | SIN ESTATUS |
| LAMIALES       |                                     |                     |             |
| ACANTHACEAE    | <i>Aphelandra madrensis</i>         | hierba del camarón  | SIN ESTATUS |
|                | <i>Ruellia inundata</i>             | hierba del toro     | SIN ESTATUS |
| BIGNONIACEAE   | <i>Crescentia alata</i>             | bule morro          | SIN ESTATUS |
| LAMIACEAE      | <i>Teucrium cubense</i>             | agrimonia           | SIN ESTATUS |
| LINDERNIACEAE  | <i>Lindernia dubia</i>              | _____               | SIN ESTATUS |
| PHRYMACEAE     | <i>Mimulus floribundus</i>          | flor de mono        | SIN ESTATUS |
| PLANTAGINACEAE | <i>Bacopa procumbens</i>            | oreja de ratón      | SIN ESTATUS |
|                | <i>Mecardonia procumbens</i>        | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Stemodia durantifolia</i>        | estemodia purpura   | SIN ESTATUS |
| VERBENACEAE    | <i>Verbena gracilescens</i>         | _____               | SIN ESTATUS |
| MALPIGHIALES   |                                     |                     |             |
| ELATINACEAE    | <i>Bergia texana</i>                | _____               | SIN ESTATUS |
| EUPHORBIACEAE  | <i>Acalypha adenostachya</i>        | hierba del cáncer   | SIN ESTATUS |
|                | <i>Acalypha aliena</i>              | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Acalypha ostryifolia</i>         | _____               | SIN ESTATUS |
|                | <i>Acalypha papillosa</i>           | _____               | SIN ESTATUS |

|                |                                               |                     |               |
|----------------|-----------------------------------------------|---------------------|---------------|
|                | <i>Acalypha subviscida</i>                    | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Bernardia gentryana</i>                    | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Croton alamosanus</i>                      | vara blanca         | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Croton argenteus</i>                       | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Croton flavescens</i>                      | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Euphorbia californica</i>                  | cepewi              | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Euphorbia sp.</i>                          | golondrina          | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Jatropha cinerea</i>                       | sangregado          | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Jatropha cordata</i>                       | copalillo           | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Jatropha curcas</i>                        | piñón de tempate    | SIN ESTATUS   |
| MALPIGHIACEAE  | <i>Callaeum macropterum</i>                   | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Heteropterys palmeri</i>                   | bejuco de margarita | SIN ESTATUS   |
| SALICACEAE     | <i>Casearia corymbosa</i>                     | _____               | SIN ESTATUS   |
| MALVALES       |                                               |                     |               |
| MALVACEAE      | <i>Tilipariti tiliaceum<br/>pernambucense</i> | _____               | SIN ESTATUS   |
| STERCULIACEAE  | <i>Waltheria indica</i>                       | cadillo             | SIN ESTATUS   |
| MYRTALES       |                                               |                     |               |
| COMBRETACEAE   | <i>Conocarpus erectus</i>                     | mangle botoncillo   | AMENAZADA MER |
|                | <i>Laguncularia racemosa</i>                  | mangle blanco       | AMENAZADA MER |
| LYTHRACEAE     | <i>Ammannia coccinea</i>                      | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Cuphea llavea</i>                          | hierba de sanpedro  | SIN ESTATUS   |
| ONAGRACEAE     | <i>Ludwigia erecta</i>                        | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Ludwigia leptocarpa</i>                    | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Ludwigia octovalvis</i>                    | calavera            | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Ludwigia palustris</i>                     | _____               | SIN ESTATUS   |
| RANUNCULALES   |                                               |                     |               |
| PAPAVERACEAE   | <i>Argemone ochroleuca</i>                    | cardo santo         | SIN ESTATUS   |
| ROSALES        |                                               |                     |               |
| RHAMNACEAE     | <i>Ziziphus amole</i>                         | nanche de la costa  | SIN ESTATUS   |
| SANTALES       |                                               |                     |               |
| OPILIACEAE     | <i>Agonandra racemosa</i>                     | chilillo blanco     | SIN ESTATUS   |
| SANTALACEAE    | <i>Phoradendron quadrangulare</i>             | toji                | SIN ESTATUS   |
| SAPINDALES     |                                               |                     |               |
| MELIACEAE      | <i>Azadirachta indica</i>                     | neem                | SIN ESTATUS   |
| SAXIFRAGALES   |                                               |                     |               |
| CRASSULACEAE   | <i>Echeveria kimnachii</i>                    | _____               | SIN ESTATUS   |
| SOLANALES      |                                               |                     |               |
| CONVOLVULACEAE | <i>Cuscuta applanata</i>                      | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Cuscuta macrocephala</i>                   | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Cuscuta salina</i>                         | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Exogonium bracteatum</i>                   | _____               | SIN ESTATUS   |
|                | <i>Ipomoea alba</i>                           | amole               | SIN ESTATUS   |

|                 |                                  |                     |               |
|-----------------|----------------------------------|---------------------|---------------|
|                 | <i>Ipomoea arborescens</i>       | palo blanco         | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Ipomoea barbatsepala</i>      | _____               | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Ipomoea carnea fistulosa</i>  | amapola             | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Ipomoea costellata</i>        | _____               | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Ipomoea pedicellaris</i>      | trompillo           | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Ipomoea triloba</i>           | amole               | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Ipomoea wolcottiana</i>       | acotope             | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Merremia palmeri</i>          | _____               | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Merremia quinquefolia</i>     | _____               | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Ipomoea arborescens</i>       | palo blanco         | SIN ESTATUS   |
| HYDROPHYLLACEAE | <i>Hydrolea spinosa</i>          | abrojo              | SIN ESTATUS   |
| SOLANACEAE      | <i>Nicotiana glauca</i>          | tabaquillo          | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Nicotiana obtusifolia</i>     | tabaco del desierto | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Physalis acutifolia</i>       | _____               | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Physalis cordata</i>          | _____               | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Physalis pubescens</i>        | tomatillo           | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Solanum brevipedicellatum</i> | _____               | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Solanum erianthum</i>         | salvadora           | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Solanum tridynamum</i>        | berenjena           | SIN ESTATUS   |
|                 | <i>Lycium brevipes</i>           | chilillo            | SIN ESTATUS   |
| ZYGOPHYLLALES   |                                  |                     |               |
| ZYGOPHYLLACEAE  | <i>Guaiaacum coulteri</i>        | guayacan            | AMENAZADA MER |

### IV.3.2 FAUNA DEL SISTEMA AMBIENTAL

La fauna del S. A. es diversa en especies debido a sus componentes abióticos previamente mencionados los cuales en conjunto con los tipos de vegetación que hay en él, terminan brindando una gran diversidad de especies en distintos grupos faunísticos como son los Peces, Anfibios, Reptiles, Mamíferos y Aves. Mediante la ayuda de colecciones faunísticas de la región y bases de datos digitales para sistemas de información geográfica sobre la distribución geográfica de distintas especies de animales vertebrados, se han logrado enlistar las siguientes especies de fauna para el Sistema Ambiental.

#### IV.3.2.1 PECES DEL SISTEMA AMBIENTAL

En cuanto a vertebrados acuáticos y marinos se refiere para el Sistema Ambiental se registraron 88 especies de peces, repartidos en 13 órdenes y 27 familias (Tabla 36), siendo la familia SERRANIDAE perteneciente al orden PERCIFORMES la de mayor número de representantes alberga con 15 especies que alberga, es la familia de peces con mayor número de especies dentro del S. A., representando el 17.05% del total de las especies de peses registradas para el Sistema Ambiental. Ahora bien, en cuanto a protección legal se refiere tenemos que de las 88 especies de peses registradas solo cuatro cuentan con algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se señala también que las mismas no contaron con el Método de Evaluación de Riesgo (MER) para su inclusión en dicha norma, las especies son:

- Guatopote del Fuerte (*Poeciliopsis latidens*) en calidad de Amenazada.
- Pez Sierra Común (*Pristis pristis*) en calidad de Amenazada.
- Pez Sierra de Estero (*Pristis pectinata*) en calidad de Amenazada.

- Topote del Pacifico (*Poecilia butleri*) bajo Protección Especial.

A pesar de lo ya mencionado se hace hincapié en que las que las obras que se pretenden realizar en el proyecto **“Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías”** no afectara a las poblaciones de estas especies que se encuentran bajo Protección Especial y en calidad de Amenazadas y mucho menos dañara su ecología, al igual que tampoco se alterara o dañara la dinámica poblacional de estas y otras especies de peces del Sistema Ambiental.

Tabla 36.- Peces presentes en el Sistema Ambiental.

| PECES              |                                |                         |                                     |
|--------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| FAMILIA            | NOMBRE CIENTIFICO              | NOMBRE COMÚN            | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| ALBULIFORMES       |                                |                         |                                     |
| ALBULIDAE          | <i>Albula esuncula</i>         | pez óseo                | SIN ESTATUS                         |
| ATHERINIFORMES     |                                |                         |                                     |
| ATHERINOPSIDAE     | <i>Atherinella crystallina</i> | plateado del refugio    | SIN ESTATUS                         |
| BELONIFORMES       |                                |                         |                                     |
| HEMIRAMPHIDAE      | <i>Hyporhamphus rosae</i>      | pajarito californiano   | SIN ESTATUS                         |
| CARCHARHINIFORMES  |                                |                         |                                     |
| CARCHARHINIDAE     | <i>Carcharhinus leucas</i>     | tiburón toro            | SIN ESTATUS                         |
| CLUPEIFORMES       |                                |                         |                                     |
| CLUPEIDAE          | <i>Anchovia macrolepidota</i>  | anchoveta escamuda      | SIN ESTATUS                         |
|                    | <i>Dorosoma smithi</i>         | sardina nortea          | SIN ESTATUS                         |
|                    | <i>Harengula thrissina</i>     | sardinita plumilla      | SIN ESTATUS                         |
|                    | <i>Lile gracilis</i>           | sardinita de agua dulce | SIN ESTATUS                         |
|                    | <i>Opisthonema libertate</i>   | sardina crinuda         | SIN ESTATUS                         |
| ENGRAULIDAE        | <i>Anchoa walkeri</i>          | anchoa persistente      | SIN ESTATUS                         |
| CYPRINODONTIFORMES |                                |                         |                                     |
| POECILIIDAE        | <i>Poecilia butleri</i>        | topote del pacifico     | PROTECCIÓN ESPECIAL                 |
|                    | <i>Poeciliopsis latidens</i>   | guatopote del fuerte    | AMENAZADA                           |

|                 |                                 |                            |             |
|-----------------|---------------------------------|----------------------------|-------------|
|                 | <i>Poeciliopsis presidionis</i> | guatopote de sinaloa       | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Poeciliopsis prolifica</i>   | guatopote culiche          | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Poeciliopsis viriosa</i>     | guatopote gordito          | SIN ESTATUS |
| ELOPIFORMES     |                                 |                            |             |
| ELOPIDAE        | <i>Elops affinis</i>            | machete del pacifico       | SIN ESTATUS |
| MUGILIFORMES    |                                 |                            |             |
| MUGILIDAE       | <i>Agonostomus monticola</i>    | trucha de tierra           | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Chaenomugil proboscideus</i> | liza hocicona              | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Mugil cephalus</i>           | lisa rayada                | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Mugil curema</i>             | lisa blanca                | SIN ESTATUS |
| PERCIFORMES     |                                 |                            |             |
| ACANTHURIDAE    | <i>Acanthurus xanthopterus</i>  | cirujano aleta amarilla    | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Acanthurus triostegus</i>    | cirujano convicto          | SIN ESTATUS |
| CARANGIDAE      | <i>Caranx sexfasciatus</i>      | jurel voraz                | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Oligoplites altus</i>        | piña bocana                | SIN ESTATUS |
| CENTROPOMIDAE   | <i>Centropomus armatus</i>      | robalo de espina larga     | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Centropomus medius</i>       | robalo de aleta prieta     | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Centropomus nigrescens</i>   | robalo negro               | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Centropomus robalito</i>     | robalo aleta amarilla      | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Centropomus unionensis</i>   | robalo serrano             | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Centropomus viridis</i>      | robalo plateado            | SIN ESTATUS |
| CICHLIDAE       | <i>Cichlasoma beani</i>         | mojarra de sinaloa         | SIN ESTATUS |
| DACTYLOSCOPIDAE | <i>Dactyloscopus amnis</i>      | mira estrellas<br>ribereño | SIN ESTATUS |
| ELEOTRIDAE      | <i>Dormitator latifrons</i>     | puyeki                     | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Eleotris picta</i>           | gavina manchada            | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Gobiomorus maculatus</i>     | dormilón manchado          | SIN ESTATUS |
| GERREIDAE       | <i>Diapterus axillaris</i>      | mojarra                    | SIN ESTATUS |
|                 | <i>Diapterus lineatus</i>       | mojarra china              | SIN ESTATUS |

|            |                                  |                             |             |
|------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------|
|            | <i>Diapterus peruvianus</i>      | mojarra de aletas amarillas | SIN ESTATUS |
|            | <i>Eucinostomus argenteus</i>    | mojarra plateada            | SIN ESTATUS |
|            | <i>Eucinostomus currani</i>      | mojarra tricolor            | SIN ESTATUS |
|            | <i>Gerres cinereus</i>           | mojarra trompetera          | SIN ESTATUS |
|            | <i>Eucinostomus currani</i>      | mojarra tricolor            | SIN ESTATUS |
| GOBIIDAE   | <i>Awaous transandeanus</i>      | gobio reticulado            | SIN ESTATUS |
|            | <i>Gobionellus microdon</i>      | gobio cola de palma         | SIN ESTATUS |
|            | <i>Microgobius miraflorensis</i> | gobio de mira flores        | SIN ESTATUS |
|            | <i>Sicydium multipunctatum</i>   | dormilón pecoso             | SIN ESTATUS |
| HAEMULIDAE | <i>Pomadasys bayanus</i>         | roncacho boquimorado        | SIN ESTATUS |
|            | <i>Haemulopsis leuciscus</i>     | ronco ruco                  | SIN ESTATUS |
| LABRIDAE   | <i>Decodon melasma</i>           | viejita manchada            | SIN ESTATUS |
|            | <i>Halichoeres aestuaricola</i>  | señorita de manglar         | SIN ESTATUS |
|            | <i>Iniistius pavo</i>            | cuchillo pavo real          | SIN ESTATUS |
|            | <i>Polylepion cruentum</i>       | vieja sangradora            | SIN ESTATUS |
| LUTJANIDAE | <i>Lutjanus colorado</i>         | pargo colorado              | SIN ESTATUS |
|            | <i>Lutjanus novemfasciatus</i>   | pargo prieto                | SIN ESTATUS |
|            | <i>Lutjanus argentiventris</i>   | pargo amarillo              | SIN ESTATUS |
| SCOMBRIDAE | <i>Auxis rochei</i>              | mелvera                     | SIN ESTATUS |
|            | <i>Auxis thazard</i>             | melva                       | SIN ESTATUS |
|            | <i>Euthynnus lineatus</i>        | barrilete negro             | SIN ESTATUS |
|            | <i>Katsuwonus pelamis</i>        | barrilete listado           | SIN ESTATUS |
|            | <i>Scomberomorus sierra</i>      | sierra del pacífico         | SIN ESTATUS |
|            | <i>Thunnus alalunga</i>          | albacora                    | SIN ESTATUS |
|            | <i>Thunnus albacares</i>         | atún aleta amarilla         | SIN ESTATUS |
|            | <i>Thunnus obesus</i>            | patudo                      | SIN ESTATUS |
|            | <i>Acanthocybium solandri</i>    | peto                        | SIN ESTATUS |

|                   |                                      |                         |             |
|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------|
| SERRANIDAE        | <i>Diplectrum eumelum</i>            | serrano cara bonita     | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Diplectrum euryplectrum</i>       | serrano extranjero      | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Diplectrum labarum</i>            | serrano espinudo        | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Diplectrum macropoma</i>          | serrano mexicano        | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Diplectrum maximum</i>            | serrano de altura       | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Diplectrum pacificum</i>          | serrano cabaicucho      | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Diplectrum rostrum</i>            | serrano frenado         | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Hemanthias peruanus</i>           | cabrilla doble cola     | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Hemanthias signifer</i>           | cabrilla doncella       | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Paralabrax auroguttatus</i>       | cabrilla extranjera     | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Paralabrax maculatofasciatus</i>  | cabrilla de roca        | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Pronotogrammus multifasciatus</i> | serrano бага            | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Rypticus bicolor</i>              | jabonero moteado        | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Rypticus nigripinnis</i>          | jabonero doble punteado | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Serranus huascarii</i>            | serrano bandera         | SIN ESTATUS |
| PLEURONECTIFORMES |                                      |                         |             |
| ACHIRIDAE         | <i>Achirus mazatlanus</i>            | tepalcate               | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Trinectes fonsecensis</i>         | suela rayada            | SIN ESTATUS |
| PARALICHTHYIDAE   | <i>Citharichthys gilberti</i>        | lenguado tapadera       | SIN ESTATUS |
| PRISTIFORMES      |                                      |                         |             |
| PRISTIDAE         | <i>Pristis pectinata</i>             | pez sierra de estero    | AMENAZADA   |
|                   | <i>Pristis pristis</i>               | pez sierra común        | AMENAZADA   |
| SILURIFORMES      |                                      |                         |             |
| ARIIDAE           | <i>Arius guatemalensis</i>           | bagre cuatete           | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Arius seemanni</i>                | bagre tete              | SIN ESTATUS |
|                   | <i>Cathorops fuerthii</i>            | bagre congo             | SIN ESTATUS |

| SYNGNATHIFORMES |                               |          |             |
|-----------------|-------------------------------|----------|-------------|
| SYNGNATHIDAE    | <i>Pseudophallus starksii</i> | pez pipa | SIN ESTATUS |

#### IV.3.2.2 ANFIBIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL

En cuanto a anfibios se refiere para el Sistema Ambiental se registraron 17 especies repartidas dentro de un solo orden y siete familias (tabla 37), dicho orden, es el orden ANURA el cual comprende sapos y ranas albergando el 100% de las especies de anfibios mencionadas para el Sistema Ambiental, en cuanto a la familia que más especies alberga tenemos a la familia BUFONIDAE con cinco especies, representando el 29.41 % del total de las especies registradas, cabe señalar que dicha familia comprende únicamente a las ranas arborícolas. Ahora bien, en cuanto a protección legal se refiere tenemos que de las 17 especies de anfibios registradas solo tres cuentan con algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se señala también que las mismas no contaron con el Método de Evaluación de Riesgo (MER) para su inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dichas especies son:

- Rana de Forrer (*Lithobates forreri*) bajo Protección Especial.
- Sapo Boca Angosta Huasteco (*Gastrophryne usta*) bajo Protección Especial.
- Sapo Boca Angosta Oliváceo (*Gastrophryne olivacea*) bajo Protección Especial.

A pesar de lo ya mencionado se hace hincapié en que las obras que se pretenden realizar en el proyecto **“Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías”** no afectará a las poblaciones de estas especies que se encuentran bajo Protección Especial y mucho menos dañara su ecología, al igual que tampoco se alterara o dañara la dinámica poblacional de estas y otras especies de anfibios del Sistema Ambiental.

Tabla 37.- Anfibios pertenecientes al Sistema Ambiental del presente proyecto.

| ANFIBIOS       |                               |                             |                                            |
|----------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| FAMILIA        | NOMBRE CIENTIFICO             | NOMBRE COMÚN                | ESTATUS EN LA<br>NOM-059-<br>SEMARNAT-2010 |
| ANURA          |                               |                             |                                            |
| BUFONIDAE      | <i>Anaxyrus kelloggi</i>      | sapito mexicano             | SIN ESTATUS                                |
|                | <i>Anaxyrus punctatus</i>     | sapo de puntos rojos        | SIN ESTATUS                                |
|                | <i>Incilius alvarius</i>      | sapo del desierto de sonora | SIN ESTATUS                                |
|                | <i>Incilius mazatlanensis</i> | sapito pinto de mazatlán    | SIN ESTATUS                                |
|                | <i>Rhinella marina</i>        | sapo marino                 | SIN ESTATUS                                |
| CRAUGASTORIDAE | <i>Craugastor vocalis</i>     | rana de arroyo del pacifico | SIN ESTATUS                                |

|                 |                                  |                                |                     |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| HYLIDAE         | <i>Pachymedusa dacnicolor</i>    | ranita verdusca                | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Smilisca baudinii</i>         | rana de árbol mexicana         | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Smilisca fodiens</i>          | rana de árbol de tierras bajas | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Tlalocohyla smithii</i>       | rana de árbol mexicana enana   | SIN ESTATUS         |
| LEPTODACTYLIDAE | <i>Leptodactylus melanonotus</i> | ranita hojarasca               | SIN ESTATUS         |
| MICROHYLIDAE    | <i>Gastrophryne olivacea</i>     | sapo boca angosta oliváceo     | PROTECCIÓN ESPECIAL |
|                 | <i>Gastrophryne usta</i>         | sapo boca angosta huasteco     | PROTECCIÓN ESPECIAL |
|                 | <i>Hypopachus variolosus</i>     | rana termitera                 | SIN ESTATUS         |
| RANIDAE         | <i>Lithobates forreri</i>        | rana de forrer                 | PROTECCIÓN ESPECIAL |
|                 | <i>Lithobates magnaocularis</i>  | rana leopardo del noreste      | SIN ESTATUS         |
| SCAPHIOPODIDAE  | <i>Scaphiopus couchii</i>        | sapo de espuela                | SIN ESTATUS         |

#### IV.3.2.3 REPTILES DEL SISTEMA AMBIENTAL

En cuanto a herpetofauna se refiere para el Sistema Ambiental se registraron 44 especies repartidas dentro de tres órdenes y 13 familias (tabla 38), siendo la familia COLUBRIDAE perteneciente al orden SQUAMATA la de mayor número de representantes dentro del S. A., ya que con sus 22 especies representa el 50% de todas las especies de reptiles enlistadas para el presente S. A. Ahora bien, en cuanto a protección legal se refiere tenemos que de las 44 especies de reptiles registradas 14 cuentan con algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT—2010, sin embargo, se señala también que las mismas no contaron con el Método de Evaluación de Riesgo (MER) para su inclusión en dicha norma, dichas especies son:

- culebra perico gargantilla (*Leptophis diplotropis*) en calidad de Amenazada.
- chirrionera roja (*Masticophis flagellum*) en calidad de Amenazada.
- culebra lineada de bosque (*Thamnophis cyrtopsis*) en calidad de Amenazada.
- escorpión (*Heloderma horridum*) en calidad de Amenazada.
- lagartija cachora (*Callisaurus draconoides*) en calidad de Amenazada.
- tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) en Peligro de Extinción.
- tortuga marina verde (*Chelonia mydas*) en Peligro de Extinción.
- cascabel del Pacífico (*Crotalus basiliscus*) bajo Protección Especial.
- cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) bajo Protección Especial.
- culebra ciempiés del Pacífico (*Tantilla calamarina*) bajo Protección Especial.
- serpiente coralillo del occidente mexicano (*Micrurus distans*) bajo Protección Especial.
- coralillo blanco y negro (*Phyllorhynchus browni*) bajo Protección Especial.
- culebra de la noche (*Hypsiglena torquata*) bajo Protección Especial.

- culebra nariz ganchuda Matorralera (*Gyalopion quadrangulare*) bajo Protección Especial.

A pesar de lo ya mencionado se hace hincapié en que las que las obras que se pretenden realizar en el proyecto **“Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías”** no afectara a las poblaciones de estas especies que se encuentran bajo en calidad de Amenazadas, en Peligro de Extinción y bajo Protección Especial y mucho menos dañara su ecología, al igual que tampoco se alterara o dañara la dinámica poblacional de estas y otras especies de reptiles del Sistema Ambiental.

Tabla 38.- Reptiles pertenecientes al Sistema Ambiental del presente proyecto.

| REPTILES     |                                |                                         |                                     |
|--------------|--------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| FAMILIA      | NOMBRE CIENTIFICO              | NOMBRE COMÚN                            | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| CROCODYLIA   |                                |                                         |                                     |
| CROCODYLIDAE | <i>Crocodylus acutus</i>       | cocodrilo americano                     | PROTECCIÓN ESPECIAL                 |
| SQUAMATA     |                                |                                         |                                     |
| COLUBRIDAE   | <i>Arizona elegans</i>         | culebra brillante                       | SIN ESTATUS                         |
|              | <i>Drymarchon melanurus</i>    | culebra arroyera de cola negra          | SIN ESTATUS                         |
|              | <i>Gyalopion quadrangulare</i> | culebra nariz ganchuda matorralera      | PROTECCIÓN ESPECIAL                 |
|              | <i>Hypsiglena torquata</i>     | culebra de la noche                     | PROTECCIÓN ESPECIAL                 |
|              | <i>Leptodeira punctata</i>     | escombrera del occidente mexicano       | SIN ESTATUS                         |
|              | <i>Leptodeira splendida</i>    | escombrera ojo de gato                  | SIN ESTATUS                         |
|              | <i>Leptophis diplotropis</i>   | culebra perico gargantilla              | AMENAZADA                           |
|              | <i>Masticophis bilineatus</i>  | culebra chirriadora sonorense           | SIN ESTATUS                         |
|              | <i>Masticophis flagellum</i>   | chirrionera roja                        | AMENAZADA                           |
|              | <i>Nerodia rhombifer</i>       | culebra de agua de espalda de diamantes | SIN ESTATUS                         |
|              | <i>Phyllorhynchus browni</i>   | coralillo blanco y negro                | PROTECCIÓN ESPECIAL                 |
|              | <i>Phyllorhynchus</i>          | culebra nariz lanceolada pinta          | SIN ESTATUS                         |

|                  |                                |                                            |                     |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
|                  | <i>decurtatus</i>              |                                            |                     |
|                  | <i>Pituophis catenifer</i>     | topera                                     | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Pseudoficimia frontalis</i> | culebra ilamacoa                           | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Rhinocheilus lecontei</i>   | culebra de nariz larga de isla cerralvo    | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Salvadora hexalepis</i>     | culebra parchada de cabestrillo            | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Senticolis triaspis</i>     | ratonera                                   | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Tantilla calamarina</i>     | culebra ciempiés del litoral del pacífico  | PROTECCIÓN ESPECIAL |
|                  | <i>Tantilla yaquia</i>         | culebra encapuchada yaqui                  | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Thamnophis cyrtopsis</i>    | culebra lineada de bosque                  | AMENAZADA           |
|                  | <i>Thamnophis valida</i>       | culebra de agua                            | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Trimorphodon tau</i>        | culebra                                    | SIN ESTATUS         |
| ELAPIDAE         | <i>Micrurus distans</i>        | serpiente coralillo del occidente mexicano | PROTECCIÓN ESPECIAL |
|                  | <i>Hydrophis platurus</i>      | serpiente marina pelágica                  | SIN ESTATUS         |
| EUBLEPHARIDAE    | <i>Coleonyx fasciatus</i>      | geco de bandas negras del noroeste         | SIN ESTATUS         |
| HELODERMATIDAE   | <i>Heloderma horridum</i>      | lagarto de chaquira                        | AMENAZADA           |
| LEPTOTYPHLOPIDAE | <i>Rena dulcis</i>             | culebrilla ciega texana                    | SIN ESTATUS         |
| PHRYNOSOMATIDAE  | <i>Callisaurus draconoides</i> | lagartija cachora                          | AMENAZADA           |
|                  | <i>Holbrookia elegans</i>      | lagarto elegante                           | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Phrynosoma solare</i>       | camaleón real                              | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Sceloporus clarkii</i>      | lagartija espinosa del noroeste            | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Sceloporus horridus</i>     | lagartija espinosa del pacífico            | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Sceloporus nelsoni</i>      | lagartija espinosa de panza azul           | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Urosaurus bicarinatus</i>   | lagartija de árbol del pacífico            | SIN ESTATUS         |
|                  | <i>Urosaurus ornatus</i>       | lagartija de árbol nortea                  | SIN ESTATUS         |

|                  |                                    |                                       |                      |
|------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| PHYLLODACTYLIDAE | <i>Phyllodactylus tuberculosus</i> | salamanquesa vientre amarillo         | SIN ESTATUS          |
| SCINCIDAE        | <i>Plestiodon callicephalus</i>    | eslizón de la sierra madre occidental | SIN ESTATUS          |
| TEIIDAE          | <i>Aspidoscelis burti</i>          | huico                                 | SIN ESTATUS          |
|                  | <i>Aspidoscelis costatus</i>       | huico llanero                         | SIN ESTATUS          |
|                  | <i>Aspidoscelis tigris</i>         | huico tigre del noroeste              | SIN ESTATUS          |
| VIPERIDAE        | <i>Crotalus basiliscus</i>         | cascabel del pacífico                 | PROTECCIÓN ESPECIAL  |
| TESTUDINES       |                                    |                                       |                      |
| CHELONIIDAE      | <i>Chelonia mydas</i>              | tortuga marina verde                  | PELIGRO DE EXTINCIÓN |
| DERMOCHELYIDAE   | <i>Dermochelys coriacea</i>        | tortuga marina laúd                   | PELIGRO DE EXTINCIÓN |

#### IV.3.2.4 MAMÍFEROS DEL SISTEMA AMBIENTAL

En cuanto a mastofauna se refiere para el Sistema Ambiental se registraron 76 especies de mamíferos, las cuales se reparten dentro de ocho órdenes y 23 familias (tabla 39), siendo el orden CHIROPTERA (Murciélagos) el que con sus 38 especies que alberga, es el orden de mamíferos con mayor número de especies dentro del Sistema Ambiental, representando el 40.91% del total de las especies de mamíferos registradas para el Sistema Ambiental, en cuanto a la familia que más especies alberga tenemos a la familia PHYLLOSTOMIDAE (Murciélagos con hoja nasal) con 15 especies. Ahora bien, en cuanto a protección legal se refiere tenemos que de las 76 especies de mamíferos registradas solo seis cuentan con algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT—2010, sin embargo, se señala también que las mismas no contaron con el Método de Evaluación de Riesgo (MER) para su inclusión en dicha norma, dichas especies son:

- jaguarandi (*Herpailurus yagouaroundi*) en calidad de Amenazada.
- murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*) en calidad de Amenazada.
- musaraña desértica nortea (*Notiosorex evotis*) en calidad de Amenazada.
- jaguar (*Panthera onca*) considerada en Peligro de Extinción.
- tigrillo (*Leopardus wiedii*) en Peligro de Extinción.
- rata cambalachera sonorensis (*Neotoma phenax*) bajo Protección Especial.

A pesar de lo ya mencionado se hace hincapié en que las que las obras que se pretenden realizar en el proyecto **“Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías”** no afectara a las poblaciones de estas especies que se encuentran en calidad de Amenazadas, bajo Protección Especial y aquellas otras en Peligro de Extinción, además mucho menos dañara su ecología, al igual que tampoco se alterara o dañara la dinámica poblacional de estas y otras especies de mamíferos del Sistema Ambiental.

Tabla 39.- Mamíferos pertenecientes al Sistema Ambiental del presente proyecto.

| MAMÍFEROS      |                                 |                                    |                                            |
|----------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| FAMILIA        | NOMBRE CIENTIFICO               | NOMBRE COMÚN                       | ESTATUS EN LA<br>NOM-059-<br>SEMARNAT-2010 |
| ARTIODACTYLA   |                                 |                                    |                                            |
| CERVIDAE       | <i>Odocoileus virginianus</i>   | venado cola blanca                 | SIN ESTATUS                                |
| TAYASSUIDAE    | <i>Pecari tajacu</i>            | pecarí de collar                   | SIN ESTATUS                                |
| CARNIVORA      |                                 |                                    |                                            |
| CANIDADE       | <i>Canis latrans</i>            | coyote                             | SIN ESTATUS                                |
|                | <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | zorrra gris                        | SIN ESTATUS                                |
| FELIDAE        | <i>Leopardus wiedii</i>         | tigrillo                           | PELIGRO DE<br>EXTINCIÓN                    |
|                | <i>Lynx rufus</i>               | lince rojo                         | SIN ESTATUS                                |
|                | <i>Panthera onca</i>            | jaguar                             | PELIGRO DE<br>EXTINCIÓN                    |
|                | <i>Puma concolor</i>            | puma                               | SIN ESTATUS                                |
|                | <i>Puma yagouaroundi</i>        | yaguarandi                         | AMENAZADA                                  |
| MEPHITIDAE     | <i>Conepatus leuconotus</i>     | zorrillo espalda<br>blanca norteño | SIN ESTATUS                                |
|                | <i>Mephitis macroura</i>        | zorrillo listado<br>sureño         | SIN ESTATUS                                |
| MUSTELIDAE     | <i>Mustela frenata</i>          | comadreja cola<br>larga            | SIN ESTATUS                                |
| PROCYONIDAE    | <i>Bassariscus astutus</i>      | cacomixtle norteño                 | SIN ESTATUS                                |
|                | <i>Nasua narica</i>             | coatí norteño                      | SIN ESTATUS                                |
|                | <i>Procyon lotor</i>            | mapache                            | SIN ESTATUS                                |
| CHIROPTERA     |                                 |                                    |                                            |
| EMBALLONURIDAE | <i>Balantiopteryx plicata</i>   | murciélago gris de<br>saco         | SIN ESTATUS                                |
| MOLOSSIDAE     | <i>Eumops perotis</i>           | murciélago con<br>bonete mayor     | SIN ESTATUS                                |

|                |                                 |                                    |             |
|----------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------|
|                | <i>Eumops underwoodi</i>        | murciélago con bonete de underwood | SIN ESTATUS |
|                | <i>Nyctinomops aurispinosus</i> | murciélago cola suelta espinoso    | SIN ESTATUS |
|                | <i>Nyctinomops femorosaccus</i> | murciélago cola suelta de bolsa    | SIN ESTATUS |
|                | <i>Nyctinomops macrotis</i>     | murciélago cola suelta mayor       | SIN ESTATUS |
|                | <i>Tadarida brasiliensis</i>    | murciélago cola suelta brasileño   | SIN ESTATUS |
| MORMOOPIDAE    | <i>Mormoops megalophylla</i>    | murciélago barba arrugada norteño  | SIN ESTATUS |
|                | <i>Pteronotus davyi</i>         | murciélago lomo pelón menor        | SIN ESTATUS |
|                | <i>Pteronotus parnellii</i>     | murciélago bigotudo de parnell     | SIN ESTATUS |
|                | <i>Pteronotus personatus</i>    | murciélago bigotudo                | SIN ESTATUS |
| NATALIDAE      | <i>Natalus lanatus</i>          | murciélago bicolor                 | SIN ESTATUS |
|                | <i>Natalus mexicanus</i>        | murciélago mexicano                | SIN ESTATUS |
| NOCTILIONIDAE  | <i>Noctilio leporinus</i>       | murciélago pescador mayor          | SIN ESTATUS |
| PHYLLOSTOMIDAE | <i>Anoura geoffroyi</i>         | murciélago rabón de geoffroy       | SIN ESTATUS |
|                | <i>Artibeus hirsutus</i>        | murciélago frugívoro peludo        | SIN ESTATUS |
|                | <i>Artibeus lituratus</i>       | murciélago frugívoro gigante       | SIN ESTATUS |
|                | <i>Artibeus toltecus</i>        | murciélago frutero tolteca         | SIN ESTATUS |
|                | <i>Centurio senex</i>           | murciélago cara arrugada           | SIN ESTATUS |
|                | <i>Chiroderma salvini</i>       | murciélago ojón                    | SIN ESTATUS |

|                  |                                      |                                        |             |
|------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-------------|
|                  | <i>Choeroniscus godmani</i>          | murciélago<br>lengüetón de<br>godman   | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Choeronycteris<br/>mexicana</i>   | murciélago<br>trompudo                 | AMENAZADA   |
|                  | <i>Desmodus rotundus</i>             | murciélago<br>vampiro                  | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Glossophaga<br/>commissarisi</i>  | murciélago<br>lengüetón                | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Glossophaga soricina</i>          | murciélago<br>lengüetón                | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Leptonycteris<br/>yerbabuenae</i> | murciélago<br>magueyero menor          | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Macrotus californicus</i>         | murciélago orejón<br>californiano      | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Macrotus waterhousii</i>          | murciélago orejón<br>mexicano          | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Sturnira lilium</i>               | murciélago de<br>charreteras menor     | SIN ESTATUS |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Antrozous pallidus</i>            | murciélago<br>desértico norteno        | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Eptesicus fuscus</i>              | murciélago moreno<br>norteno           | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Lasiurus blossevillii</i>         | murciélago cola<br>peluda de blossevil | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Lasiurus xanthinus</i>            | murciélago cola<br>peluda amarillo     | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Myotis californicus</i>           | miotis californiano                    | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Myotis fortidens</i>              | miotis canelo                          | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Myotis yumanensis</i>             | miotis de yuma                         | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Pipistrellus hesperus</i>         | pipistrello del oeste<br>americano     | SIN ESTATUS |
|                  | <i>Rhogeessa parvula</i>             | murciélago<br>amarillo menor           | SIN ESTATUS |
| CINGULATA        |                                      |                                        |             |

|                 |                                   |                                  |                     |
|-----------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| DASYPODIDAE     | <i>Dasyopus novemcinctus</i>      | armadillo nueve bandas           | SIN ESTATUS         |
| DIDELPHIMORPHIA |                                   |                                  |                     |
| DIDELPHIDAE     | <i>Didelphis virginiana</i>       | tlacuache                        | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Tlacuatzin canescens</i>       | tlacuache pigmeo                 | SIN ESTATUS         |
| LAGOMORPHA      |                                   |                                  |                     |
| LEPORIDAE       | <i>Lepus alleni</i>               | liebre antílope                  | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Sylvilagus audubonii</i>       | conejo del desierto              | SIN ESTATUS         |
| RODENTIA        |                                   |                                  |                     |
| CRICETIDAE      | <i>Baiomys taylori</i>            | ratón pigmeo norteno             | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Neotoma mexicana</i>           | rata cambalachera mexicana       | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Neotoma phenax</i>             | rata cambalachera sonorensis     | PROTECCIÓN ESPECIAL |
|                 | <i>Oryzomys couesi</i>            | rata arroceras de coues          | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Peromyscus eremicus</i>        | ratón de cactus                  | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Peromyscus merriami</i>        | ratón de merriam                 | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Reithrodontomys fulvescens</i> | ratón cosechero leonado          | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Sigmodon arizonae</i>          | rata algodónera de arizona       | SIN ESTATUS         |
| GEOMYIDAE       | <i>Thomomys bottae</i>            | tuza nortena                     | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Thomomys umbrinus</i>          | tuza mexicana                    | SIN ESTATUS         |
| HETEROMYIDAE    | <i>Chaetodipus artus</i>          | ratón de abazones cabeza angosta | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Chaetodipus pernix</i>         | ratón de abazones sinaloense     | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Dipodomys merriami</i>         | rata canguro de merriam          | SIN ESTATUS         |
|                 | <i>Liomys pictus</i>              | ratón espinoso pintado           | SIN ESTATUS         |

|              |                          |                          |             |
|--------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| MURIDAE      | <i>Mus musculus</i>      | ratón casero             | SIN ESTATUS |
| SORICOMORPHA |                          |                          |             |
| SORICIDAE    | <i>Notiosorex evotis</i> | musaraña del<br>pacífico | AMENAZADA   |

#### IV.3.2.5 AVES DEL SISTEMA AMBIENTAL

En lo que al grupo de las Aves se refiere para el presente Sistema Ambiental se registraron 278 especies de aves, las cuales se reparten dentro de 20 órdenes y 53 familias (tabla 40), siendo el orden PASSERIFORMES (aves canoras) el que con sus 118 especies que alberga, es el orden de aves con el mayor número de especies dentro del Sistema Ambiental, representando el 42.45% del total de las especies de aves registradas para el Sistema Ambiental, en cuanto a la familia que más especies alberga tenemos a la familia TYRANNIDAE (Mosqueros, Tiranos y llorones entre otros) perteneciente al orden PASSERIFORMES (aves canoras) con 24 especies, ahora bien en cuanto a protección legal se refiere tenemos que de las 278 especies de aves registradas 31 cuentan con algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales solo a cinco se les aplico el Método de Evaluación de Riesgo (MER) para su inclusión en dicha norma, dichas especies son:

- avetoro norteno (*Botaurus lentiginosus*) en calidad de Amenazada.
- chipe de Tolmie (*Oporornis tolmiei*) en calidad de Amenazada.
- gavián zancón (*Geranospiza caerulescens*) en calidad de Amenazada.
- halcón mexicano (*Falco mexicanus*) en calidad de Amenazada.
- paño negro (*Oceanodroma melania*) en calidad de Amenazada.
- rabijunco pico rojo (*Phaethon aethereus*) en calidad de Amenazada.
- águila Cabeza Blanca (*Haliaeetus leucocephalus*) en Peligro de Extinción.
- chorlo chiflador (*Charadrius melodus*) en Peligro de Extinción.
- mérgulo de Craveri (*Synthliboramphus craveri*) en Peligro de Extinción MER.
- pardela mexicana (*Puffinus opisthomelas*) en Peligro de Extinción.
- víreo gorra negra (*Vireo atricapilla*) en Peligro de Extinción.
- aguililla aura (*Buteo albonotatus*) bajo Protección Especial.
- aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*) bajo Protección Especial.
- aguililla negra mayor (*Buteogallus urubitinga*) bajo Protección Especial.
- aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) bajo Protección Especial.
- aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) bajo Protección Especial.
- avetoro mínimo (*Ixobrychus exilis*) bajo Protección Especial MER.
- búho cuerno corto (*Asio flammeus*) bajo Protección Especial.
- carpintero pico plata (*Campephilus guatemalensis*) bajo Protección Especial.
- charrán mínimo (*Sterna antillarum*) bajo Protección Especial.
- cigüeña americana (*Mycteria americana*) bajo Protección Especial.
- colorín siete colores (*Passerina ciris*) bajo Protección Especial MER.
- garza rojiza (*Egretta rufescens*) bajo Protección Especial.
- gavián de Cooper (*Accipiter cooperii*) bajo Protección Especial.
- gavián pecho rufo (*Accipiter striatus*) bajo Protección Especial.
- gaviota pata amarilla (*Larus livens*) bajo Protección Especial.
- gaviota ploma (*Larus heermanni*) bajo Protección Especial.
- halcón peregrino (*Falco peregrinus*) bajo Protección Especial.

- pardela pata rosada (*Puffinus creatopus*) bajo Protección Especial MER.
- tinamú canelo (*Crypturellus cinnamomeus*) bajo Protección Especial MER.
- víreo manglero (*Vireo pallens*) bajo Protección Especial.

A pesar de lo ya mencionado se hace hincapié en que las que las obras que se pretenden realizar en el proyecto **“Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías”** no afectara a las poblaciones de estas especies que se encuentran bajo Protección Especial, en calidad de Amenazadas y en Peligro de Extinción, además mucho menos dañara su ecología, al igual que tampoco se alterara o dañara la dinámica poblacional de estas u otras especies de aves del Sistema Ambiental.

Tabla 40.- Aves pertenecientes al Sistema Ambiental del presente proyecto.

| AVES            |                                 |                       |                                            |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| FAMILIA         | NOMBRE CIENTIFICO               | NOMBRE COMÚN          | ESTATUS EN LA<br>NOM-059-<br>SEMARNAT-2010 |
| ACCIPITRIFORMES |                                 |                       |                                            |
| ACCIPITRIDAE    | <i>Accipiter cooperii</i>       | gavilán de cooper     | PROTECCIÓN ESPECIAL                        |
|                 | <i>Accipiter striatus</i>       | gavilán pecho rufo    | PROTECCIÓN ESPECIAL                        |
|                 | <i>Buteo albonotatus</i>        | aguililla aura        | PROTECCIÓN ESPECIAL                        |
|                 | <i>Buteo brachyurus</i>         | aguililla cola corta  | SIN ESTATUS                                |
|                 | <i>Buteo jamaicensis</i>        | aguililla cola roja   | SIN ESTATUS                                |
|                 | <i>Buteo nitidus</i>            | aguililla gris        | SIN ESTATUS                                |
|                 | <i>Buteo swainsoni</i>          | aguililla de swainson | PROTECCIÓN ESPECIAL                        |
|                 | <i>Buteogallus anthracinus</i>  | aguililla negra menor | PROTECCIÓN ESPECIAL                        |
|                 | <i>Buteogallus urubitinga</i>   | aguililla negra mayor | PROTECCIÓN ESPECIAL                        |
|                 | <i>Circus cyaneus</i>           | gavilán rastrero      | SIN ESTATUS                                |
|                 | <i>Elanus leucurus</i>          | milano cola blanca    | SIN ESTATUS                                |
|                 | <i>Geranospiza caerulescens</i> | gavilán zancón        | AMENAZADA                                  |
|                 | <i>Haliaeetus leucocephalus</i> | águila cabeza blanca  | PELIGRO DE EXTINCIÓN                       |

|              |                               |                        |                     |
|--------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|
|              | <i>Parabuteo unicinctus</i>   | aguililla rojinegra    | PROTECCIÓN ESPECIAL |
| CATHARTIDAE  | <i>Cathartes aura</i>         | aura                   | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Coragyps atratus</i>       | zopilote común         | SIN ESTATUS         |
| PANDIONIDAE  | <i>Pandion haliaetus</i>      | águila pescadora       | SIN ESTATUS         |
| ANSERIFORMES |                               |                        |                     |
| ANATIDAE     | <i>Anas acuta</i>             | pato golondrino        | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Anas americana</i>         | pato chalcuán          | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Anas clypeata</i>          | pato cucharón norteno  | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Anas crecca</i>            | cerceta ala verde      | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Anas cyanoptera</i>        | cerceta canela         | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Anas discors</i>           | cerceta ala azul       | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Anas platyrhynchos</i>     | pato de collar         | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Anas strepera</i>          | pato friso             | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Anser albifrons</i>        | ganso careto mayor     | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Aythya affinis</i>         | pato boludo menor      | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Aythya americana</i>       | pato cabeza roja       | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Aythya collaris</i>        | pato pico anillado     | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Aythya valisineria</i>     | pato coacoxtle         | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Bucephala albeola</i>      | pato monja             | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Dendrocygna autumnalis</i> | pijije ala blanca      | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Dendrocygna bicolor</i>    | pijije canelo          | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Oxyura jamaicensis</i>     | pato tepalcate         | SIN ESTATUS         |
| APODIFORMES  |                               |                        |                     |
| APODIDAE     | <i>Aeronautes saxatalis</i>   | vencejo pecho blanco   | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Chaetura vauxi</i>         | vencejo de vuax        | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Cypseloides niger</i>      | vencejo negro          | SIN ESTATUS         |
| TROCHILIDAE  | <i>Amazilia violiceps</i>     | colibrí corona violeta | SIN ESTATUS         |
|              | <i>Archilochus alexandri</i>  | colibrí barba negra    | SIN ESTATUS         |

|                 |                                 |                        |                          |
|-----------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------|
|                 | <i>Calypte costae</i>           | colibrí cabeza violeta | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Cynanthus latirostris</i>    | colibrí pico ancho     | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Heliomaster constantii</i>   | colibrí picudo         | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Selasphorus sasin</i>        | zumbador de allen      | SIN ESTATUS              |
| CHARADRIIFORMES |                                 |                        |                          |
| ALCIDAE         | <i>Synthliboramphus craveri</i> | mérgulo de craveri     | PELIGRO DE EXTINCIÓN MER |
| CHARADRIIDAE    | <i>Charadrius alexandrinus</i>  | chorlo nevado          | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Charadrius melodus</i>       | chorlo chiflador       | PELIGRO DE EXTINCIÓN     |
|                 | <i>Charadrius semipalmatus</i>  | chorlo semipalmeado    | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Charadrius vociferus</i>     | chorlo tildío          | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Charadrius wilsonia</i>      | chorlo pico grueso     | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Pluvialis squatarola</i>     | chorlo gris            | SIN ESTATUS              |
| HAEMATOPODIDAE  | <i>Haematopus palliatus</i>     | ostrero americano      | SIN ESTATUS              |
| LARIDAE         | <i>Chlidonias niger</i>         | charrán negro          | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Larus argentatus</i>         | gaviota argétea        | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Larus atricilla</i>          | gaviota reidora        | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Larus californicus</i>       | gaviota californiana   | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Larus delawarensis</i>       | gaviota pico anillado  | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Larus heermanni</i>          | gaviota ploma          | PROTECCIÓN ESPECIAL      |
|                 | <i>Larus livens</i>             | gaviota pata amarilla  | PROTECCIÓN ESPECIAL      |
|                 | <i>Larus philadelphia</i>       | gaviota de bonaparte   | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Onychoprion fuscatus</i>     | charrán                | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Rynchops niger</i>           | rayador americano      | SIN ESTATUS              |
|                 | <i>Sterna antillarum</i>        | charrán mínimo         | PROTECCIÓN ESPECIAL      |
|                 | <i>Sterna caspia</i>            | charrán caspia         | SIN ESTATUS              |

|               |                                    |                       |                     |
|---------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------|
|               | <i>Sterna forsteri</i>             | charrán de foster     | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Sterna nilotica</i>             | charrán pico grueso   | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Thalasseus elegans</i>          | charrán elegante      | SIN ESTATUS         |
| SCOLOPACIDAE  | <i>Actitis macularius</i>          | playero alza colita   | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Aphriza virgata</i>             | playero roquero       | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Arenaria interpres</i>          | vuelve piedras rojizo | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Calidris alba</i>               | playero blanco        | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Calidris alpina</i>             | playero dorso rojo    | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Calidris bairdii</i>            | playero de baird      | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Calidris canutus</i>            | playero canuto        | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Calidris melanotos</i>          | playero pectoral      | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Calidris minutilla</i>          | playero chichicuilete | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Catoptrophorus semipalmatus</i> | playero pihuiuí       | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Gallinago gallinago</i>         | agachona común        | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Heteroscelus incanus</i>        | playero vagabundo     | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Limnodromus griseus</i>         | costurero pico corto  | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Limnodromus scolopaceus</i>     | costurero pico largo  | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Limosa fedoa</i>                | pico pando canelo     | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Numenius americanus</i>         | zarapito pico largo   | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Numenius phaeopus</i>           | zarapito trinador     | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Steganopus tricolor</i>         | falaropo pico largo   | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Tringa flavipes</i>             | pata amarilla menor   | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Tringa melanoleuca</i>          | pata amarilla mayor   | SIN ESTATUS         |
|               | <i>Tringa solitaria</i>            | playero solitario     | SIN ESTATUS         |
| CICONIIFORMES |                                    |                       |                     |
| CICONIIDAE    | <i>Mycteria americana</i>          | cigüeña               | PROTECCIÓN ESPECIAL |
| COLUMBIFORMES |                                    |                       |                     |

|                |                                 |                         |                     |
|----------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------|
| COLUMBIDAE     | <i>Columba livia</i>            | paloma doméstica        | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Columbina inca</i>           | tórtola cola larga      | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Columbina passerina</i>      | tórtola coquita         | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Columbina talpacoti</i>      | tórtola rojiza          | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Zenaida asiatica</i>         | paloma ala blanca       | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Zenaida macroura</i>         | paloma huilota          | SIN ESTATUS         |
| CORACIIFORMES  |                                 |                         |                     |
| ALCEDINIDAE    | <i>Chloroceryle americana</i>   | martín pescador verde   | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Megaceryle alcyon</i>        | martín pescador norteño | SIN ESTATUS         |
| MOMOTIDAE      | <i>Momotus mexicanus</i>        | momoto corona café      | SIN ESTATUS         |
| CUCULIFORMES   |                                 |                         |                     |
| CUCULIDAE      | <i>Coccyzus americanus</i>      | cuclillo pico amarillo  | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Coccyzus minor</i>           | cuclillo manglero       | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Crotophaga sulcirostris</i>  | garrapatero pijuy       | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Geococcyx californianus</i>  | correcaminos norteño    | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Geococcyx velox</i>          | correcaminos tropical   | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Piaya cayana</i>             | cuclillo canela         | SIN ESTATUS         |
| FALCONIFORMES  |                                 |                         |                     |
| FALCONIDAE     | <i>Caracara cheriway</i>        | carara quebrantahuesos  | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Falco columbarius</i>        | halcón esmerejón        | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Falco mexicanus</i>          | halcón mexicano         | AMENAZADA           |
|                | <i>Falco peregrinus</i>         | halcón peregrino        | PROTECCIÓN ESPECIAL |
|                | <i>Falco sparverius</i>         | cernícalo americano     | SIN ESTATUS         |
|                | <i>Herpetotheres cachinnans</i> | halcón guaco            | SIN ESTATUS         |
| GALLIFORMES    |                                 |                         |                     |
| ODONTOPHORIDAE | <i>Callipepla gambelii</i>      | codorniz chiquiri       | SIN ESTATUS         |
| PASSERIFORMES  |                                 |                         |                     |
| BOMBYCILLIDAE  | <i>Bombycilla cedrorum</i>      | ampelis chinito         | SIN ESTATUS         |

|              |                                  |                           |                         |
|--------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| CARDINALIDAE | <i>Cardinalis cardinalis</i>     | cardenal rojo             | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Cardinalis sinuatus</i>       | cardenal pardo            | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Granatellus venustus</i>      | granatelo mexicano        | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Passerina amoena</i>          | colorín azul              | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Passerina caerulea</i>        | pico gordo azul           | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Passerina ciris</i>           | colorín siete colores     | PROTECCIÓN ESPECIAL MER |
|              | <i>Passerina versicolor</i>      | colorín morado            | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Pheucticus chrysopheplus</i>  | picogordo amarillo        | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Pheucticus melanocephalus</i> | picogordo tigrillo        | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Piranga ludoviciana</i>       | tángara capucha roja      | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Piranga rubra</i>             | tángara roja              | SIN ESTATUS             |
| CORVIDAE     | <i>Corvus corax</i>              | cuervo común              | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Corvus cryptoleucus</i>       | cuervo llanero            | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Corvus sinaloae</i>           | cuervo sinaloense         | SIN ESTATUS             |
| EMBERIZIDAE  | <i>Ammodramus savannarum</i>     | gorrión chapulín          | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Amphispiza bilineata</i>      | zacatonero garganta negra | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Arremonops rufivirgatus</i>   | rascador oliváceo         | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Calamospiza melanocorys</i>   | gorrión ala blanca        | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Chondestes grammacus</i>      | gorrión arlequín          | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Melospiza lincolni</i>        | gorrión del lincoln       | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Passerculus sandwichensis</i> | gorrión sabanero          | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Peucaea botterii</i>          | zacatonero de botteri     | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Peucaea carpalis</i>          | zacatonero la rufa        | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Peucaea cassinii</i>          | zacatonero de cassin      | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Pipilo chlorurus</i>          | toqui cola verde          | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Poocetes gramineus</i>        | gorrión cola blanca       | SIN ESTATUS             |
|              | <i>Spizella pallida</i>          | gorrión pálido            | SIN ESTATUS             |

|              |                                      |                        |             |
|--------------|--------------------------------------|------------------------|-------------|
|              | <i>Spizella passerina</i>            | gorrión ceja blanca    | SIN ESTATUS |
| FRINGILLIDAE | <i>Carduelis psaltria</i>            | jilguero dominico      | SIN ESTATUS |
|              | <i>Euphonia affinis</i>              | eufonia garganta negra | SIN ESTATUS |
|              | <i>Haemorhous mexicanus</i>          | gorrión mexicano       | SIN ESTATUS |
| FURNARIIDAE  | <i>Xiphorhynchus flavigaster</i>     | trepatroncos bigotudo  | SIN ESTATUS |
| HIRUNDINIDAE | <i>Hirundo rustica</i>               | golondrina tijereta    | SIN ESTATUS |
|              | <i>Petrochelidon pyrrhonota</i>      | golondrina risquera    | SIN ESTATUS |
|              | <i>Progne chalybea</i>               | golondrina acerada     | SIN ESTATUS |
|              | <i>Progne subis</i>                  | golondrina azul negra  | SIN ESTATUS |
|              | <i>Riparia riparia</i>               | golondrina ribereña    | SIN ESTATUS |
|              | <i>Stelgidopteryx serripennis</i>    | golondrina aserrada    | SIN ESTATUS |
|              | <i>Tachycineta albilinea</i>         | golondrina manglera    | SIN ESTATUS |
|              | <i>Tachycineta bicolor</i>           | golondrina bicolor     | SIN ESTATUS |
|              | <i>Tachycineta thalassina</i>        | golondrina verde mar   | SIN ESTATUS |
| ICTERIDAE    | <i>Agelaius phoeniceus</i>           | tordo sargento         | SIN ESTATUS |
|              | <i>Cacicus melanicterus</i>          | cacique mexicano       | SIN ESTATUS |
|              | <i>Euphagus cyanocephalus</i>        | tordo ojo amarillo     | SIN ESTATUS |
|              | <i>Icterus bullockii</i>             | bolsero calandria      | SIN ESTATUS |
|              | <i>Icterus cucullatus</i>            | bolsero encapuchado    | SIN ESTATUS |
|              | <i>Icterus galbula</i>               | bolsero de baltimore   | SIN ESTATUS |
|              | <i>Icterus parisorum</i>             | bolsero tunero         | SIN ESTATUS |
|              | <i>Icterus pustulatus</i>            | bolsero dorso rayado   | SIN ESTATUS |
|              | <i>Icterus wagleri</i>               | bolsero de wagler      | SIN ESTATUS |
|              | <i>Molothrus aeneus</i>              | tordo ojo rojo         | SIN ESTATUS |
|              | <i>Molothrus ater</i>                | tordo cabeza café      | SIN ESTATUS |
|              | <i>Quiscalus mexicanus</i>           | chanate                | SIN ESTATUS |
|              | <i>Sturnella neglecta</i>            | pradero occidental     | SIN ESTATUS |
|              | <i>Xanthocephalus xanthocephalus</i> | tordo cabeza amarilla  | SIN ESTATUS |

|               |                                        |                            |             |
|---------------|----------------------------------------|----------------------------|-------------|
| LANIIDAE      | <i>Lanius ludovicianus</i>             | alcaudón verdugo           | SIN ESTATUS |
| MIMIDAE       | <i>Mimus polyglottos</i>               | cenizontle norteño         | SIN ESTATUS |
|               | <i>Toxostoma curvirostre</i>           | cuitlacoche pico curvo     | SIN ESTATUS |
| MOTACILLIDAE  | <i>Anthus rubescens</i>                | bisbita de agua            | SIN ESTATUS |
|               | <i>Anthus spragueii</i>                | bisbita llanera            | SIN ESTATUS |
| PARULIDAE     | <i>Dendroica coronata</i>              | chipe coronado             | SIN ESTATUS |
|               | <i>Dendroica nigrescens</i>            | chipe negro gris           | SIN ESTATUS |
|               | <i>Dendroica occidentalis</i>          | chipe cabeza amarilla      | SIN ESTATUS |
|               | <i>Dendroica petechia</i>              | chipe amarillo             | SIN ESTATUS |
|               | <i>Dendroica townsendi</i>             | chipe negro amarillo       | SIN ESTATUS |
|               | <i>Geothlypis trichas</i>              | maskarita común            | SIN ESTATUS |
|               | <i>Icteria virens</i>                  | busca breña                | SIN ESTATUS |
|               | <i>Mniotilta varia</i>                 | chipe trepador             | SIN ESTATUS |
|               | <i>Oporornis tolmiei</i>               | chipe de tolmie            | AMENAZADA   |
|               | <i>Parkesia noveboracensis</i>         | chipe charquero            | SIN ESTATUS |
|               | <i>Setophaga ruticilla</i>             | chipe flameante            | SIN ESTATUS |
|               | <i>Vermivora celata</i>                | chipe corona naranja       | SIN ESTATUS |
|               | <i>Vermivora luciae</i>                | chipe rabadilla rufa       | SIN ESTATUS |
|               | <i>Vermivora ruficapilla</i>           | chipe de corona lila       | SIN ESTATUS |
|               | <i>Wilsonia pusilla</i>                | chipe corona negra         | SIN ESTATUS |
| PASSERIDAE    | <i>Passer domesticus</i>               | gorrión casero             | SIN ESTATUS |
| POLIOPTILIDAE | <i>Polioptila caerulea</i>             | perlita azul gris          | SIN ESTATUS |
|               | <i>Polioptila nigriceps</i>            | perlita sinaloense         | SIN ESTATUS |
| THRAUPIDAE    | <i>Sporophila torqueola</i>            | semillero de collar        | SIN ESTATUS |
|               | <i>Volatinia jacarina</i>              | semillero brincador        | SIN ESTATUS |
| TITYRIDAE     | <i>Pachyramphus aglaiae</i>            | mosquero cabezón degollado | SIN ESTATUS |
| TROGLODYTIDAE | <i>Campylorhynchus brunneicapillus</i> | matraca del desierto       | SIN ESTATUS |

|            |                                  |                        |             |
|------------|----------------------------------|------------------------|-------------|
|            | <i>Cistothorus palustris</i>     | chivirín pantanero     | SIN ESTATUS |
|            | <i>Salpinctes obsoletus</i>      | chivirín salta roca    | SIN ESTATUS |
|            | <i>Troglodytes aedon</i>         | chivirín salta pared   | SIN ESTATUS |
| TURDIDAE   | <i>Catharus guttatus</i>         | zorzal cola rufa       | SIN ESTATUS |
|            | <i>Catharus ustulatus</i>        | zorzal de swainson     | SIN ESTATUS |
| TYRANNIDAE | <i>Camptostoma imberbe</i>       | mosquero lampiño       | SIN ESTATUS |
|            | <i>Contopus cooperi</i>          | pibí boreal            | SIN ESTATUS |
|            | <i>Contopus sordidulus</i>       | pibí occidental        | SIN ESTATUS |
|            | <i>Empidonax difficilis</i>      | mosquero californiano  | SIN ESTATUS |
|            | <i>Empidonax fulvifrons</i>      | mosquero pecho leonado | SIN ESTATUS |
|            | <i>Empidonax hammondi</i>        | mosquero de hammond    | SIN ESTATUS |
|            | <i>Empidonax minimus</i>         | mosquero mínimo        | SIN ESTATUS |
|            | <i>Empidonax oberholseri</i>     | mosquero oscuro        | SIN ESTATUS |
|            | <i>Empidonax occidentalis</i>    | mosquero barranqueño   | SIN ESTATUS |
|            | <i>Empidonax traillii</i>        | mosquero saucero       | SIN ESTATUS |
|            | <i>Empidonax wrightii</i>        | mosquero gris          | SIN ESTATUS |
|            | <i>Myiarchus cinerascens</i>     | papamoscas cenizo      | SIN ESTATUS |
|            | <i>Myiarchus nuttingi</i>        | papamoscas de nutting  | SIN ESTATUS |
|            | <i>Myiarchus tyrannulus</i>      | papamoscas tirano      | SIN ESTATUS |
|            | <i>Myiodynastes luteiventris</i> | papamoscas atigrado    | SIN ESTATUS |
|            | <i>Myiozetetes similis</i>       | luis gregario          | SIN ESTATUS |
|            | <i>Pitangus sulphuratus</i>      | luis bien te veo       | SIN ESTATUS |
|            | <i>Pyrocephalus rubinus</i>      | mosquero cardenal      | SIN ESTATUS |
|            | <i>Sayornis nigricans</i>        | papamoscas negro       | SIN ESTATUS |
|            | <i>Sayornis saya</i>             | papamoscas llanero     | SIN ESTATUS |
|            | <i>Tyrannus crassirostris</i>    | tirano pico grueso     | SIN ESTATUS |
|            | <i>Tyrannus melancholicus</i>    | tirano tropical        | SIN ESTATUS |
|            | <i>Tyrannus verticalis</i>       | tirano pálido          | SIN ESTATUS |

|                   |                                  |                      |                         |
|-------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------------|
|                   | <i>Tyrannus vociferans</i>       | tirano gritón        | SIN ESTATUS             |
| VIREONIDAE        | <i>Vireo atricapilla</i>         | vireo gorra negra    | PELIGRO DE EXTINCIÓN    |
|                   | <i>Vireo bellii</i>              | vireo de bell        | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Vireo cassinii</i>            | vireo de cassin      | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Vireo gilvus</i>              | vireo gorjeador      | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Vireo pallens</i>             | vireo manglero       | PROTECCIÓN ESPECIAL     |
|                   | <i>Vireo plumbeus</i>            | vireo plumizo        | SIN ESTATUS             |
| PELECANIFORMES    |                                  |                      |                         |
| ARDEIDAE          | <i>Ardea alba</i>                | garza blanca         | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Ardea herodias</i>            | garza morena         | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Botaurus lentiginosus</i>     | avetoro norteno      | AMENAZADA               |
|                   | <i>Bubulcus ibis</i>             | garza ganadera       | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Butorides virescens</i>       | garceta verde        | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Egretta caerulea</i>          | garceta azul         | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Egretta rufescens</i>         | garceta rojiza       | PROTECCIÓN ESPECIAL     |
|                   | <i>Egretta thula</i>             | garceta pie dorado   | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Egretta tricolor</i>          | garceta tricolor     | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Ixobrychus exilis</i>         | avetoro mínimo       | PROTECCIÓN ESPECIAL MER |
|                   | <i>Nyctanassa violacea</i>       | pedrete corona clara | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Nycticorax nycticorax</i>     | pedrete corona negra | SIN ESTATUS             |
| PELECANIDAE       | <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> | pelicano blanco      | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Pelecanus occidentalis</i>    | pelicano pardo       | SIN ESTATUS             |
| THRESKIORNITHIDAE | <i>Eudocimus albus</i>           | ibis blanco          | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Platalea ajaja</i>            | espátula rosada      | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Plegadis chihi</i>            | ibis cara blanca     | SIN ESTATUS             |
| PHAETHONTIFORMES  |                                  |                      |                         |

|                   |                                  |                            |                         |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| PHAETHONTIDAE     | <i>Phaethon aethereus</i>        | rabijunco pico rojo        | AMENAZADA               |
| PICIFORMES        |                                  |                            |                         |
| PICIDAE           | <i>Campephilus guatemalensis</i> | carpintero pico plata      | PROTECCIÓN ESPECIAL     |
|                   | <i>Dryocopus lineatus</i>        | carpintero lineado         | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Melanerpes uropygialis</i>    | carpintero del desierto    | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Picoides scalaris</i>         | carpintero mexicano        | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Sphyrapicus nuchalis</i>      | chupa savia nunca roja     | SIN ESTATUS             |
| PODICIPEDIFORMES  |                                  |                            |                         |
| PODICIPEDIDAE     | <i>Aechmophorus occidentalis</i> | achichilique pico amarillo | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Podiceps nigricollis</i>      | zambullidor orejudo        | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Podilymbus podiceps</i>       | zambullidor pico grueso    | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Tachybaptus dominicus</i>     | zambullidor menor          | SIN ESTATUS             |
| PROCELLARIIFORMES |                                  |                            |                         |
| HYDROBATIDAE      | <i>Halocyptena microsoma</i>     | pañño mínimo               | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Oceanodroma leucorhoa</i>     | pañño de leach             | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Oceanodroma melania</i>       | pañño negro                | AMENAZADA               |
| PROCELLARIIDAE    | <i>Puffinus creatopus</i>        | pardela pata rosada        | PROTECCIÓN ESPECIAL MER |
|                   | <i>Puffinus griseus</i>          | pardela gris               | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Puffinus opisthomelas</i>     | pardela mexicana           | PELIGRO DE EXTINCIÓN    |
| STRIGIFORMES      |                                  |                            |                         |
| STRIGIDAE         | <i>Asio flammeus</i>             | búho cuerno corto          | PROTECCIÓN ESPECIAL     |
|                   | <i>Asio otus</i>                 | búho cara café             | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Athene cunicularia</i>        | tecolote llanero           | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Bubo virginianus</i>          | búho cornudo               | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Glaucidium brasilianum</i>    | tecolote bajeño            | SIN ESTATUS             |

|                   |                                   |                       |                         |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|
|                   | <i>Megascops guatemalae</i>       | tecolote vermiculado  | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Megascops kennicottii</i>      | tecolote occidental   | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Strix virgata</i>              | búho café             | SIN ESTATUS             |
| TYTONIDAE         | <i>Tyto alba</i>                  | lechuza de campanario | SIN ESTATUS             |
| SULIFORMES        |                                   |                       |                         |
| FREGATIDAE        | <i>Fregata magnificens</i>        | fragata magnifica     | SIN ESTATUS             |
| PHALACROCORACIDAE | <i>Phalacrocorax auritus</i>      | cormorán orejudo      | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Phalacrocorax brasilianus</i>  | cormorán oliváceo     | SIN ESTATUS             |
|                   | <i>Phalacrocorax penicillatus</i> | cormorán de brandt    | SIN ESTATUS             |
| SULIDAE           | <i>Sula leucogaster</i>           | bobo café             | SIN ESTATUS             |
| TINAMIFORMES      |                                   |                       |                         |
| TINAMIDAE         | <i>Crypturellus cinnamomeus</i>   | tinamú canelo         | PROTECCIÓN ESPECIAL MER |
| TROGONIFORMES     |                                   |                       |                         |
| TROGONIDAE        | <i>Trogon elegans</i>             | trogón elegante       | SIN ESTATUS             |

#### IV.4 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Debido a que en las áreas circundantes del sitio del proyecto se encuentran inmersas en una zona que ya se encuentra muy impactada por las presiones ambientales que ejercen el resto de granjas acuícolas, el entorno agrícola de la zona, el entorno urbano construido de La Reforma, y a que por los altos estándares que se esperan durante la operación y mantenimiento, lo cual asegura que no existirá ningún desequilibrio ecológico se considerará únicamente como área de influencia al polígono general del proyecto.

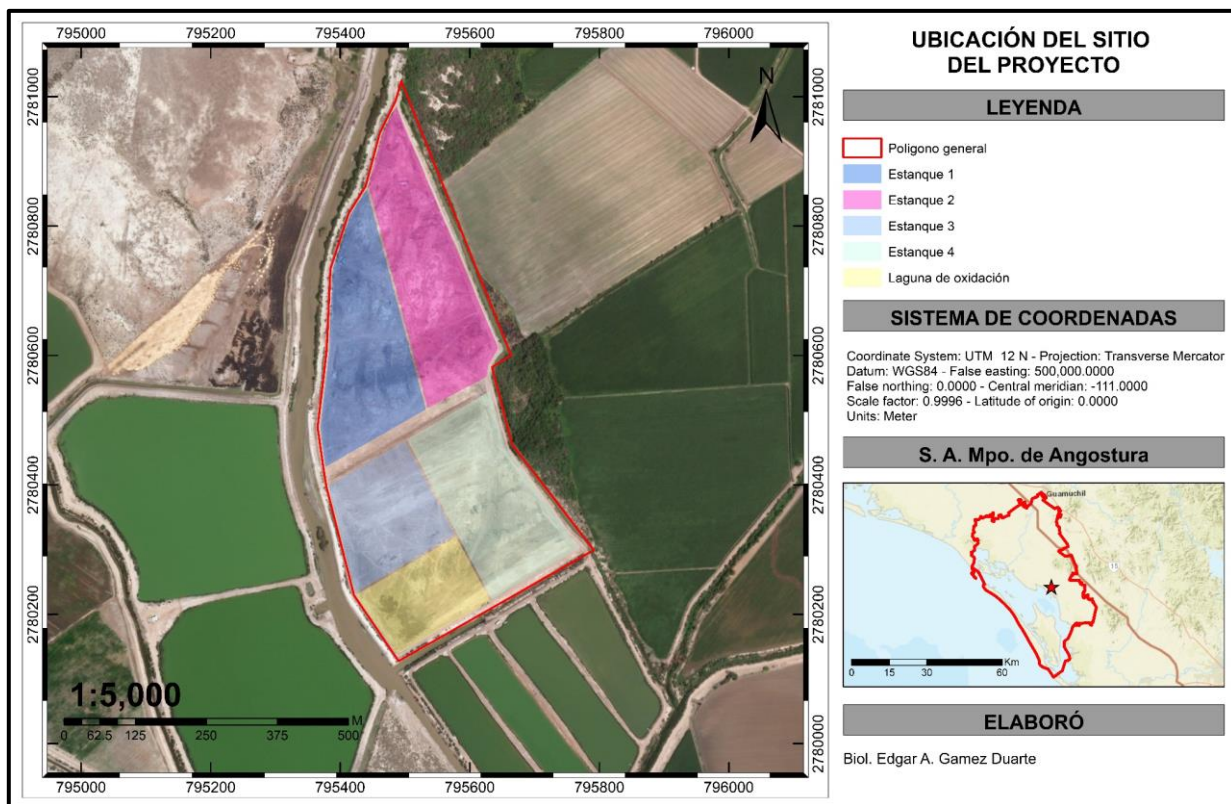


Figura 39.- Delimitación del área de influencia del proyecto.

#### IV.4.1 PROBLEMÁTICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Tabla 41.- Consideraciones en área de influencia del proyecto.

| MEDIO ABIÓTICO | INDICADOR DE PERTURBACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SUELO          | Este presenta evidencias de contaminación con residuos plásticos, degradación por parte de actividades humanas como lo es ganadería.                                                                                                                                                                                                          |
| CLIMA          | En cuanto al clima se refiere, de momento no se tiene evidencia de problemas relacionados con el clima en el área de influencia, cabe mencionar que el proyecto no alterara el tipo de clima de la región.                                                                                                                                    |
| PAISAJE        | El paisaje circundante al área de influencia se encuentra drásticamente modificado por la actividad acuícola y agrícola de la zona, sin dejar de lado la influencia del área urbana que yace justamente a un lado del proyecto y el hecho de que el área del proyecto se encuentra con vegetación con un estado de perturbación considerable. |
| HIDROLOGÍA     | Hasta el momento no se tienen registros de que el recurso hídrico en la zona haya                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | afrontado problemas tales como la disminución del mismo, pudiendo llegar a poner la operación de los proyectos acuícolas de la zona en juego, sin embargo, si se puede hacer mención que algunos sistemas de bombeo en la zona no se encuentran en óptimas condiciones, lo cual en un largo periodo de tiempo pudiera traer consigo un efecto de contaminación en los cuerpos de agua aledaños, el presente proyecto buscará tener sus equipos de bombeo en óptimas condiciones para no generar ningún tipo de contaminantes. |
| <b>MEDIO BIÓTICO</b>        | <b>INDICADOR DE PERTURBACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| FAUNA                       | Durante la visita de campo al sitio donde se desea implementar el proyecto, no se registró de manera directa fauna terrestre, únicamente eses de liebre y coyote, además de algunas aves sobrevolando la zona.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| VEGETACIÓN                  | La vegetación que yace en la superficie del proyecto se encuentra bastante perturbada, no se observaron individuos arborescentes durante la visita de campo, además de que se pudieron registrar especies introducidas en dicho lugar.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b> | <b>INDICADOR DE PERTURBACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ECONOMÍA LOCAL              | La economía local se encuentra poco desarrollada, es decir, los habitantes de la zona ven limitada la forma de obtener ingresos para sus familias y para ellos mismos, con la aprobación e implementación del presente proyecto se buscará generar un mejor nivel de vida entre los pobladores de la zona esto por la nueva oferta de trabajo que se abrirá por la actividad acuícola en la zona.                                                                                                                             |

#### **IV.5 ASPECTOS ABIÓTICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

A continuación, se presentan los aspectos abióticos del área de influencia del presente proyecto y de sus alrededores.

##### **IV.5.1 CLIMA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

De acuerdo con los datos de la carta climatológica de INEGI se identifica un único tipo de clima en el sitio del proyecto y sus alrededores (Fig. 40), el cual García (1998) describe como:

- **BS0(h') hw:** Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

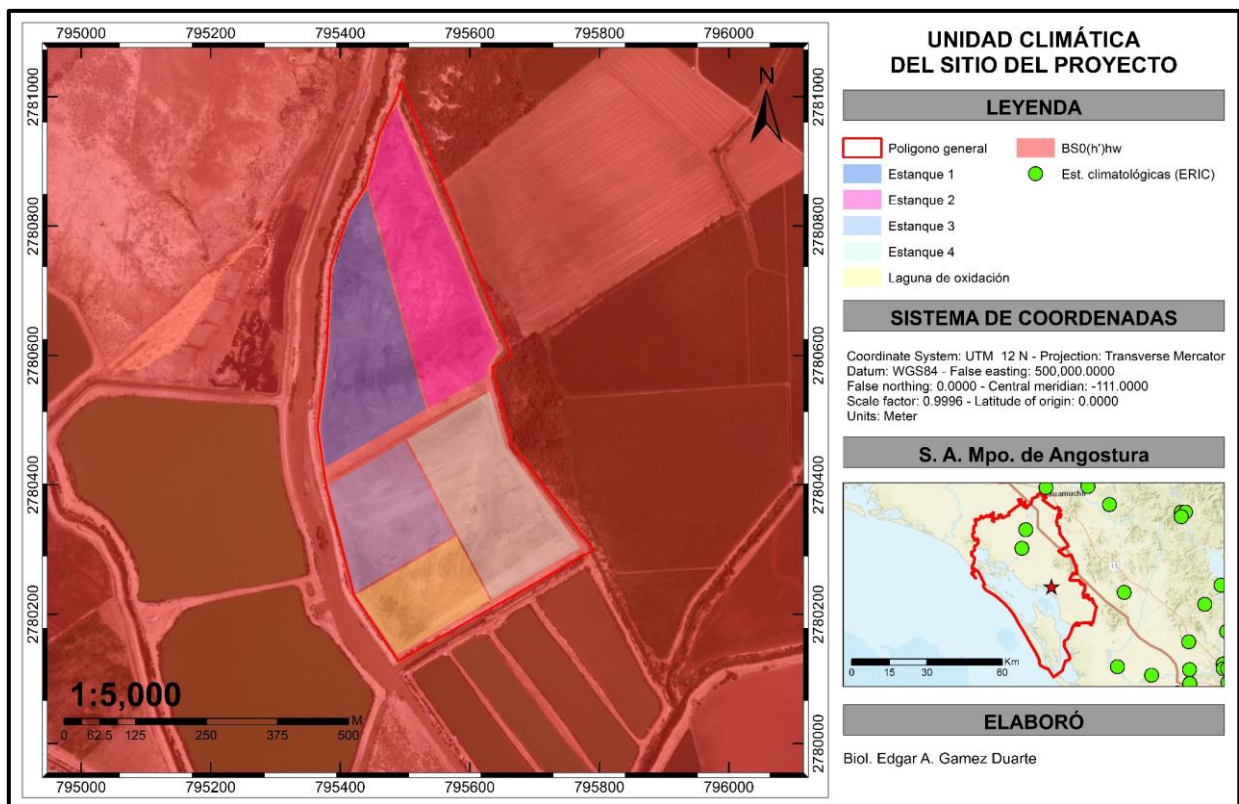


Figura 40.- Clima BSO(h')hw presente en el sitio del proyecto y sus alrededores.

En cuanto a precipitación media anual se refiere, datos en el atlas nacional de México Vol. II Vidal-Zepeda (1990), se menciona que para el sitio del proyectos hay registros de PMA desde los 125 a los 400 mm (Fig. 41).

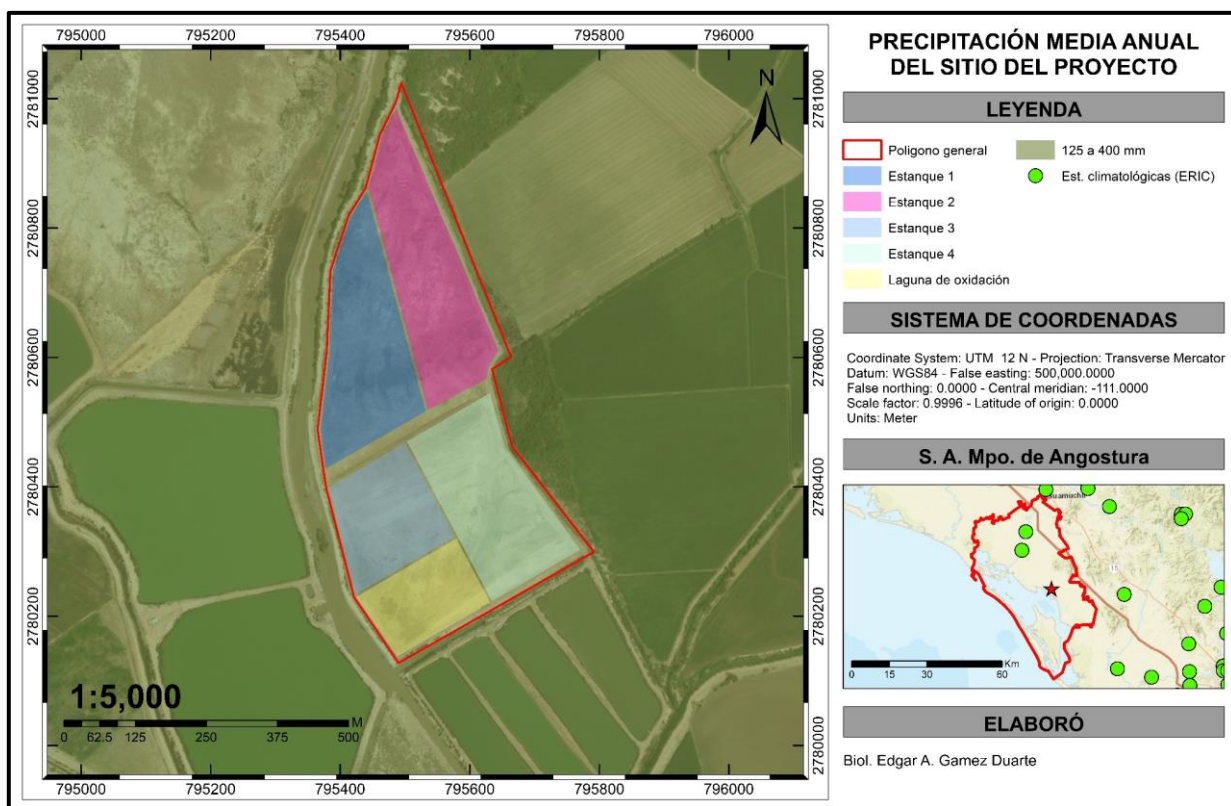


Figura 41.- Precipitación media anual en el sitio del proyecto.

En cuanto a radiación solar se refiere, Datos generados por Galindo, I., Castro, S. y Valdés M. (1990), con el método de Tarpley (1979) y validado para la República Mexicana por Galindo (1987) en el atlas nacional de México Vol. III, muestran que la radiación solar durante la primavera en el sitio del proyecto es de 22 a 23 W/m<sup>2</sup>, (Fig. 42), durante el verano es de 19 a 20 W/m<sup>2</sup>, (Fig. 43), en otoño la radiación que se registra es de 16 a 17 W/m<sup>2</sup> (Fig. 44) y para el invierno es de 15 a 16 W/m<sup>2</sup> (Fig. 45).

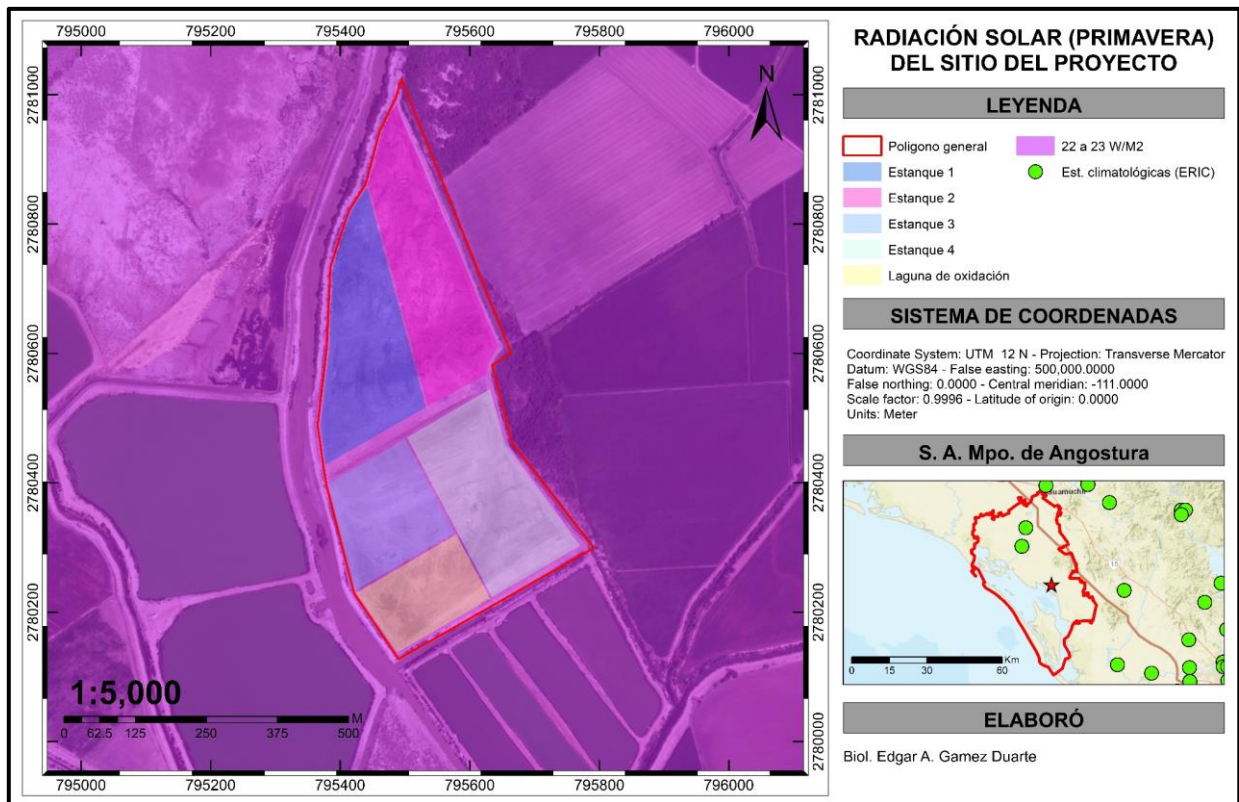


Figura 42.- Radiación solar durante la primavera en el sitio del proyecto.

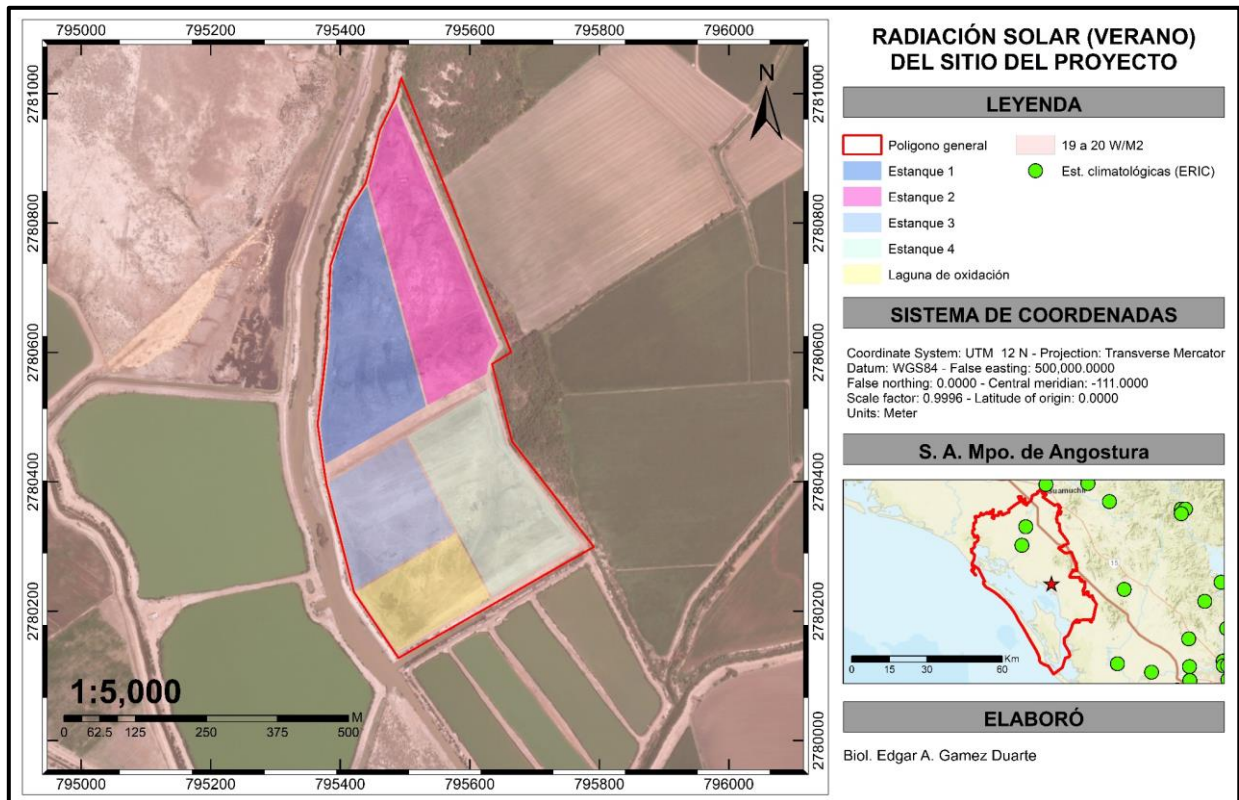


Figura 43.- Radiación solar durante el verano en el sitio del proyecto.

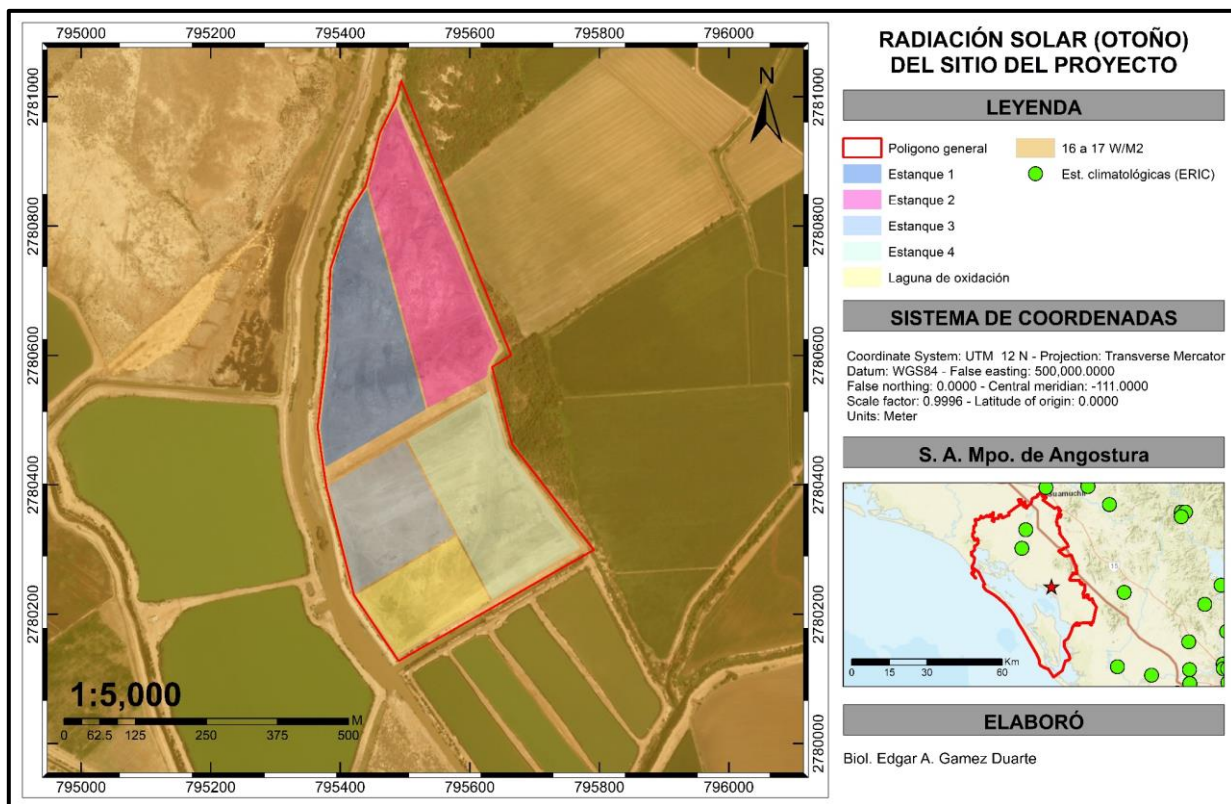


Figura 44.- Radiación solar durante el otoño en el sitio del proyecto.

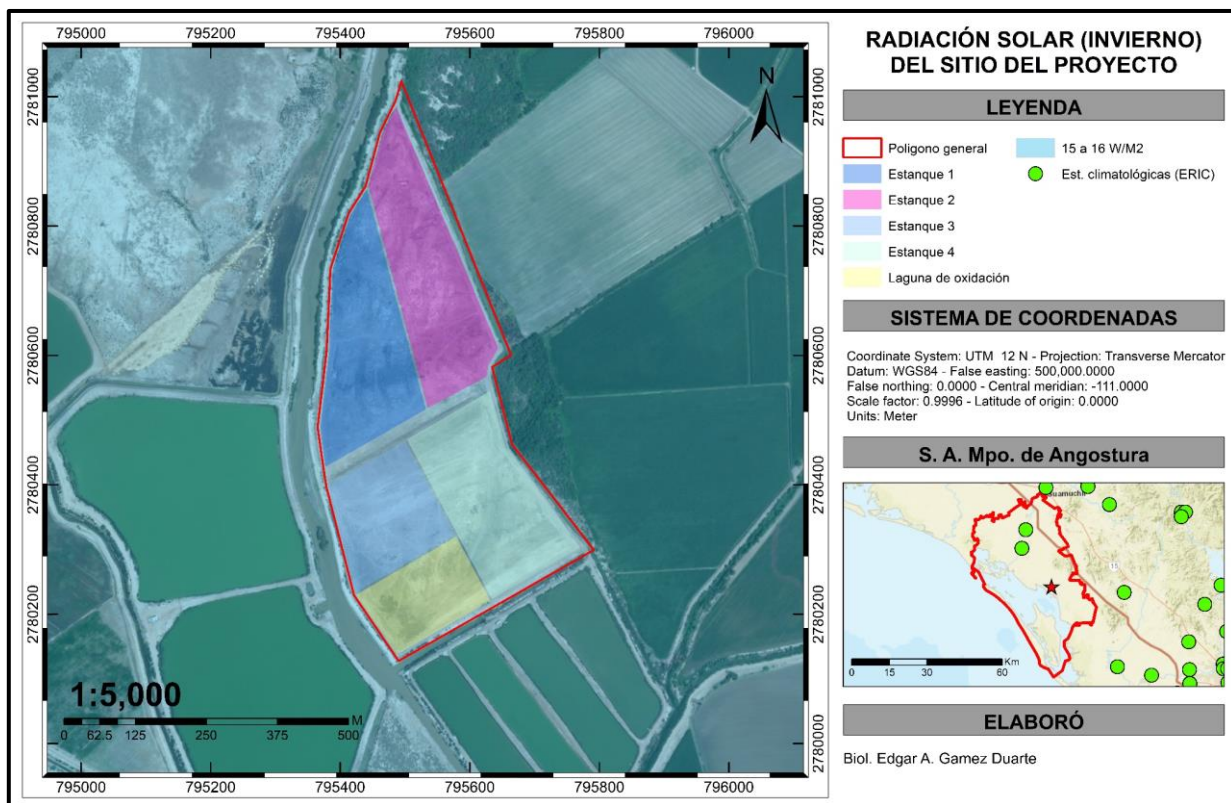


Figura 45.- Radiación solar durante el invierno en el sitio del proyecto.

## IV.5.2 GEOLOGÍA Y SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

De acuerdo con la carta geológica del estado de Sinaloa (SGM), en el presente sitio del proyecto y sus alrededores se pueden encontrar depósitos geológicos de Aluvial (Fig. 46),

- **Aluvial:** Depósito de origen reciente, resultado del acarreo y sedimentación de material detrítico de rocas. El agente de transporte es el agua de ríos y arroyos. Las partículas que lo conforman presentan cierto grado de redondeamiento y granulometría de guijarrosa hasta arcillosa.

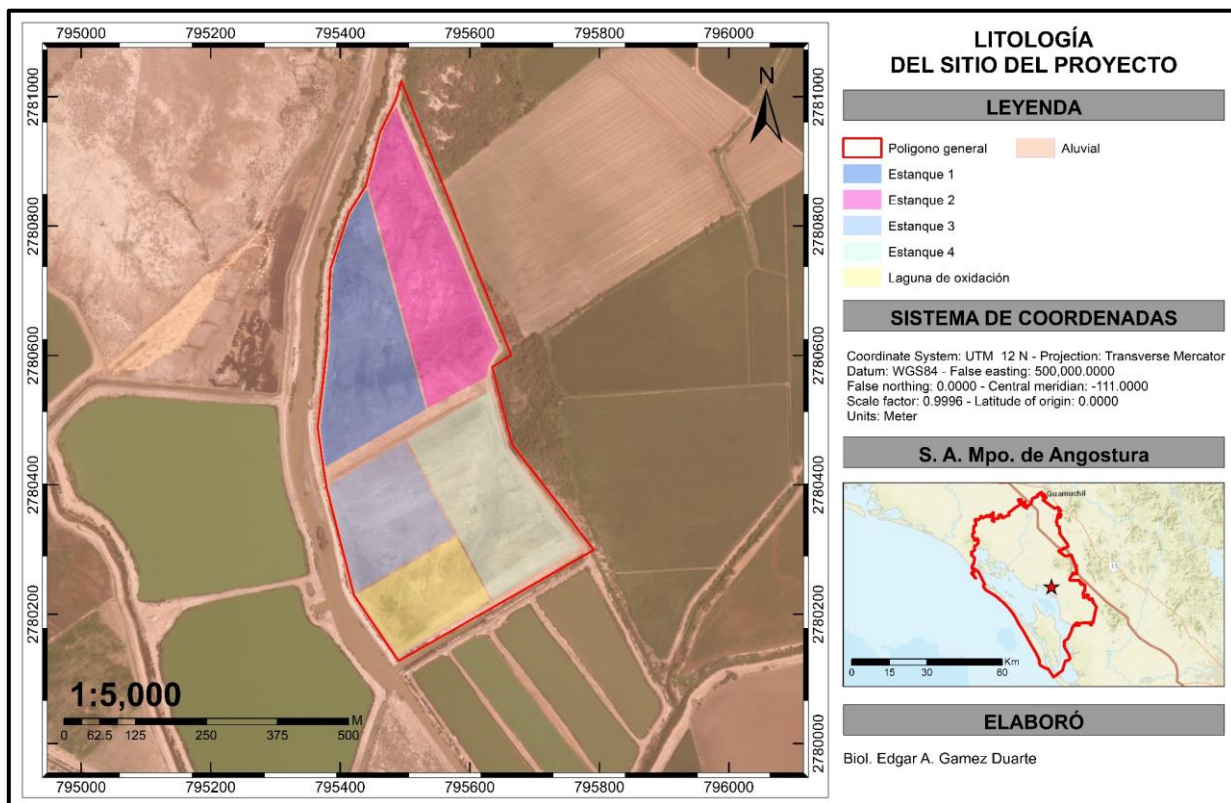


Figura 46.- Depósitos geológicos de aluvial presentes en el sitio del proyecto.

En cuanto a sistemas de topoformas se refiere en el sitio del proyecto se conjuga la presencia de un sistema de topoformas correspondiente al del tipo de llanuras costeras con ciénagas salinas, y muy junto a este se ubica el sistema de topoformas de la llanura costera (Fig. 47).

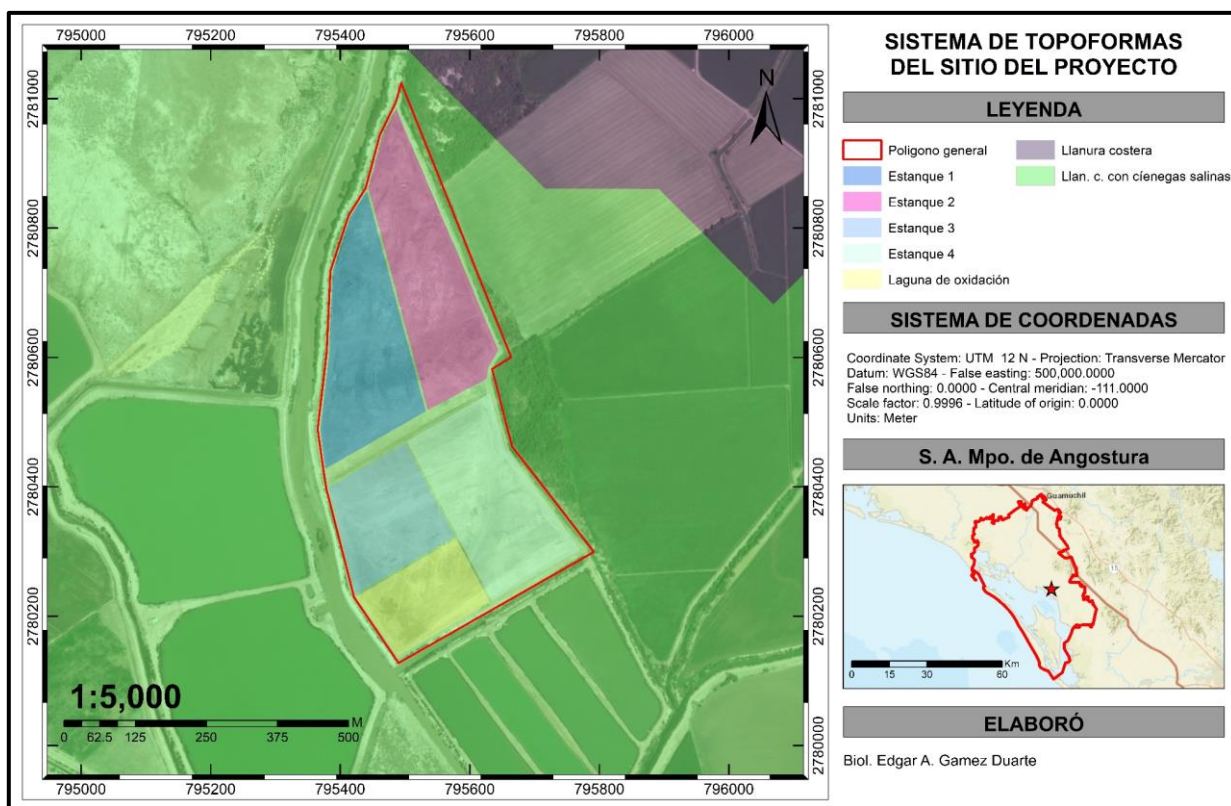


Figura 47.- Sistema de topoformas en el sitio del proyecto.

#### IV.5.3 FISIOGRAFÍA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

A nivel de subprovincia fisiográfica el sitio del proyecto se ubica en la subprovincia fisiográfica llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa, de acuerdo con la información de ASTER GDEM v2 Worldwide Elevation Data extraída de los servicios online del software Global Mapper V18, en el sitio del proyecto existen elevaciones máximas que alcanzan los 6 MSNM,

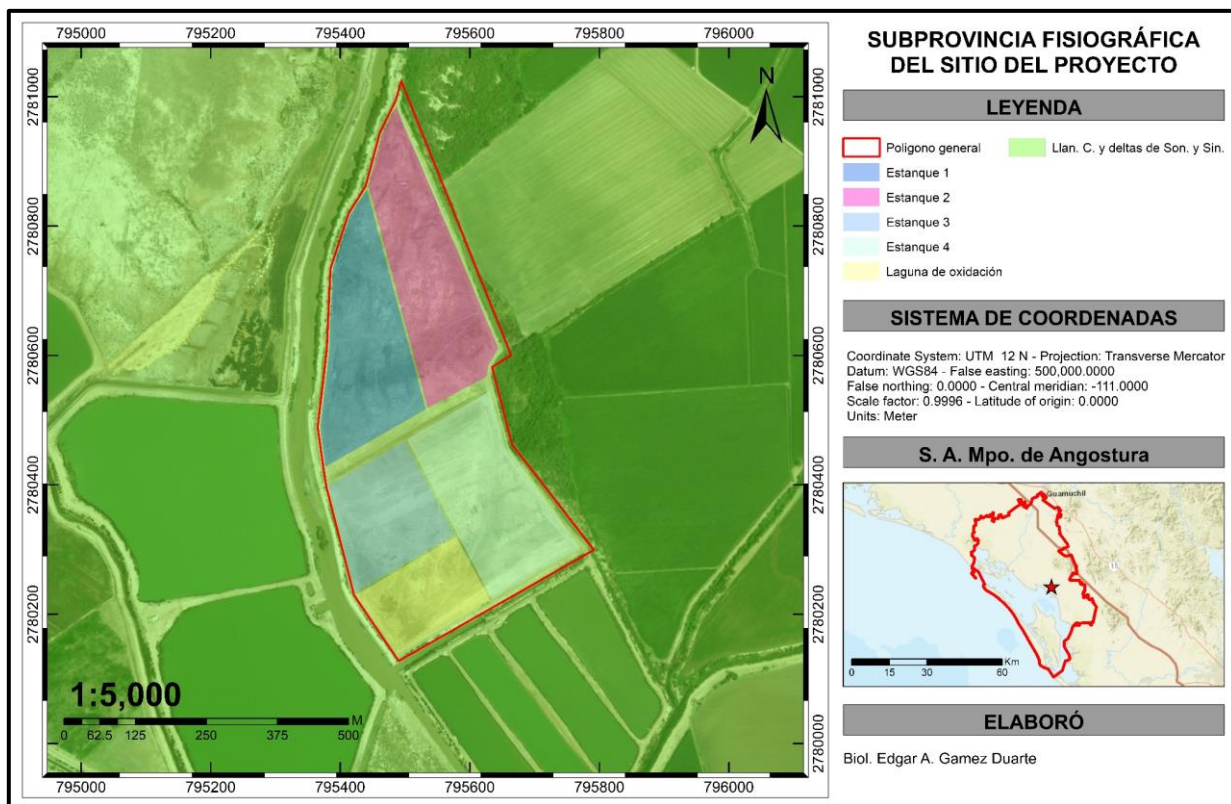


Figura 48.- Subprovincia fisiográfica presente en el sitio del proyecto y sus alrededores.

#### IV.5.4 SUELOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

En el sitio del proyecto se pueden encontrar depósitos edafológicos de Solonchak y próximo a este, depósitos edafológicos de Vertisol, ambos se describen como:

- **Solonchak.** - Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).
- **Vertisol:** Del latín vertere: voltear literalmente suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).

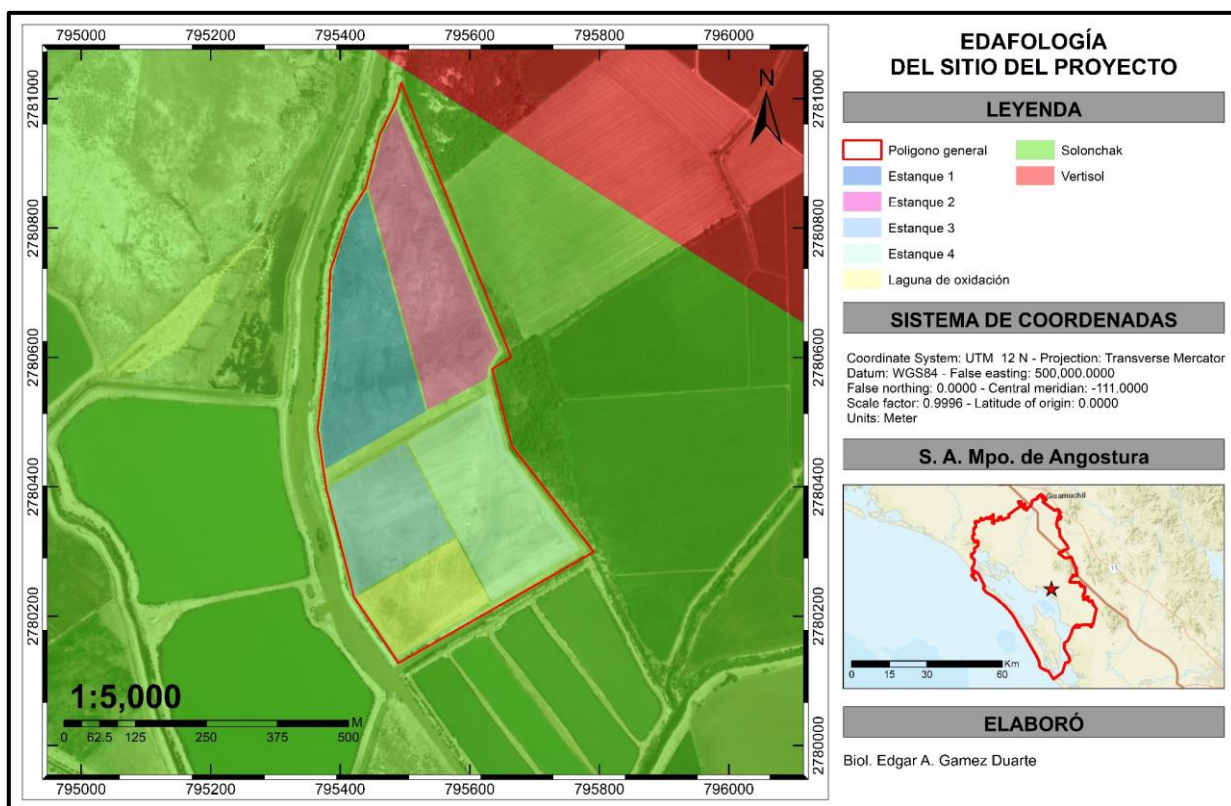


Figura 49.- Depósitos edafológicos presentes en el sitio del proyecto y sus alrededores.

#### IV.5.5 HIDROLOGÍA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El sitio del proyecto y sus alrededores se ubican dentro de la Subcuenca hidrográfica B. Santa María (Fig. 50), la cual pertenece a la RH10 Sinaloa.

Jiménez R., A. y Maderey R., L. E. (1992), en el atlas nacional de México representan la lámina de escurrimiento medio anual en mm de las cuencas de todo el país, los datos son manejados a partir de rangos que van de 0 a 4000 mm. Tomando en cuenta las estaciones hidrométricas (datos entre 1945 y 1980) más cercanas a la desembocadura de un río. Con el fin de mostrar con más claridad el comportamiento y el volumen de las descargas de algunas cuencas importantes. Para el caso del sitio del proyecto y sus alrededores ms próximos, se puede apreciar un escurrimiento medio anual que va de los 10 a 50 mm (Fig. 51).

De acuerdo con Balvanera, P., F. Castellarini, C. Pacheco, U. Carrillo, (2008), la RH 10 Sinaloa, que es en donde se ubica el presente proyecto, cuenta con una recarga media total de acuífero de 3194 Hm<sup>3</sup> (Fig. 52).

Es muy importante señalar que el presente proyecto **no busca la explotación de aguas subterráneas**.

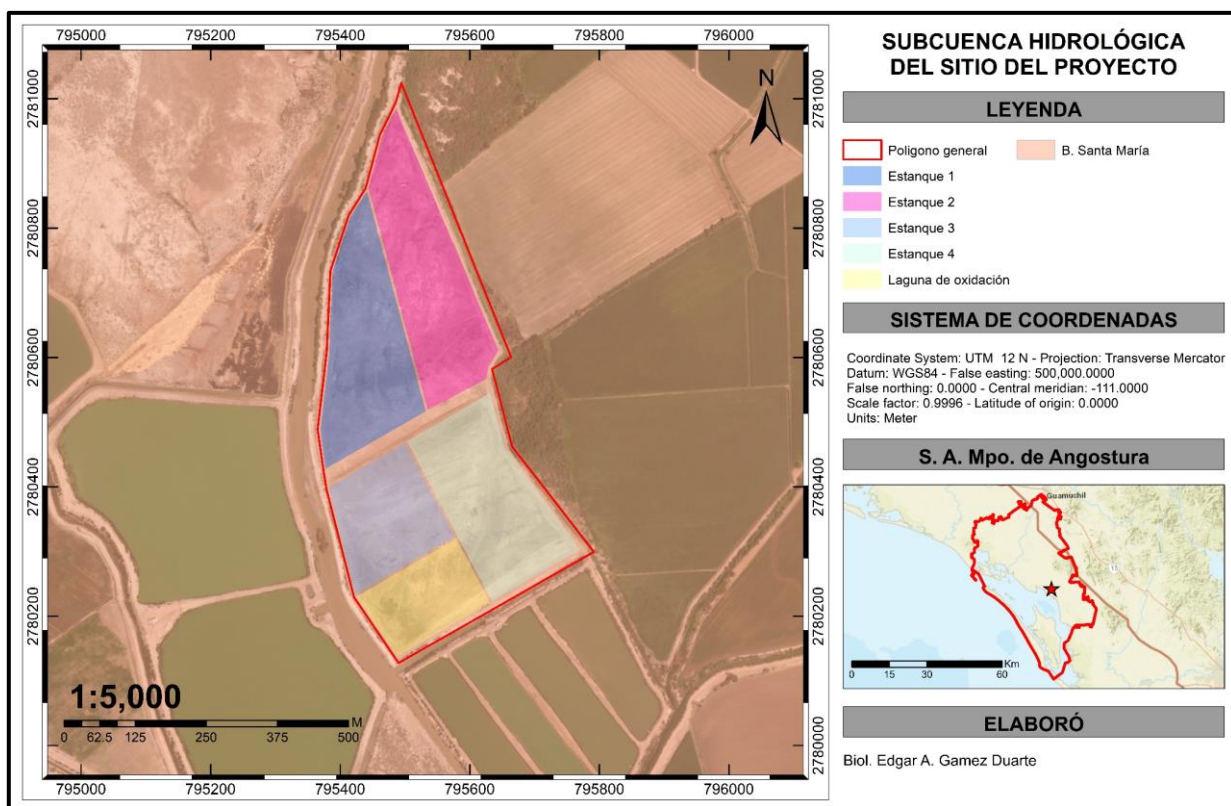


Figura 50.- Hidrografía a nivel subcuena del sitio del proyecto y sus alrededores.

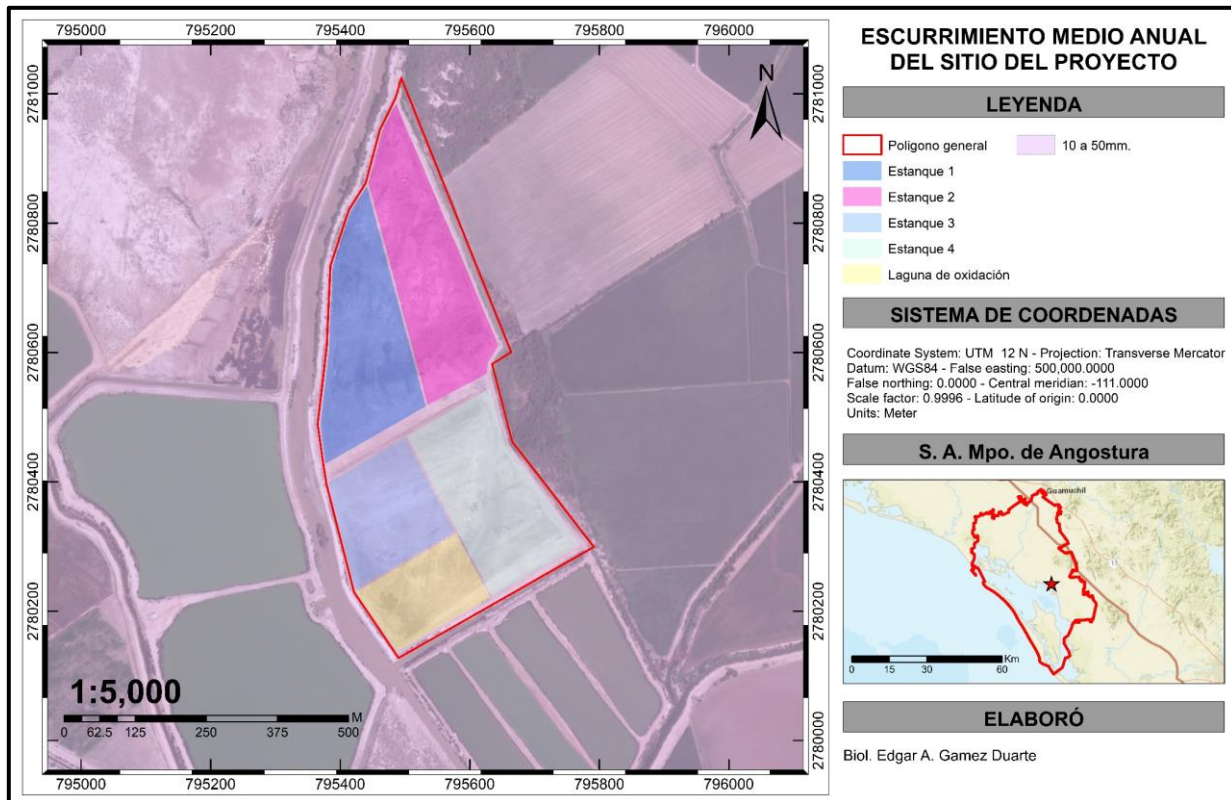


Figura 51.- Esgurrimiento medio anual en el sitio del proyecto y sus alrededores.

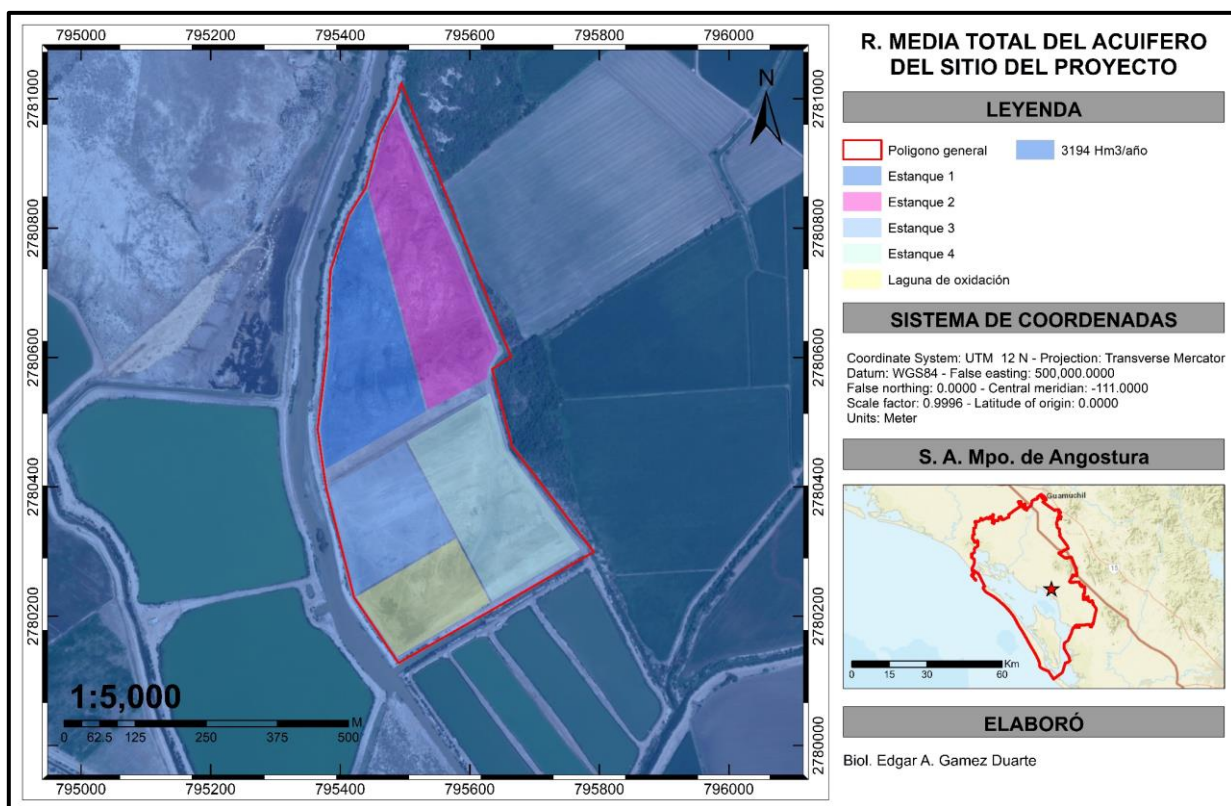


Figura 52.- Recarga media total del acuífero donde se encuentra el sitio del proyecto.

## IV.6 ASPECTOS BIÓTICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

A continuación, se enlistan las especies de flora y fauna que lograron ser avistadas dentro del sitio del proyecto y sus alrededores.

### IV.6.1 VEGETACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

De acuerdo con la carta del uso de suelo y tipo de vegetación de la serie VI (INEGI, 2017) el sitio del proyecto yace en su mayoría sobre un área agricultura de riego anual (RA) y otra pequeña parte de su superficie se ubica en un área designada para el uso acuícola (ACUI). Durante la visita a campo se pudo apreciar que en el sitio del proyecto se encuentra un poco diversidad de flora, además de la evidente perturbación en el lugar, se registraron especies exóticas en el área, esto se puede explicar por la alta actividad antropogénica en el sitio del proyecto y sus alrededores.

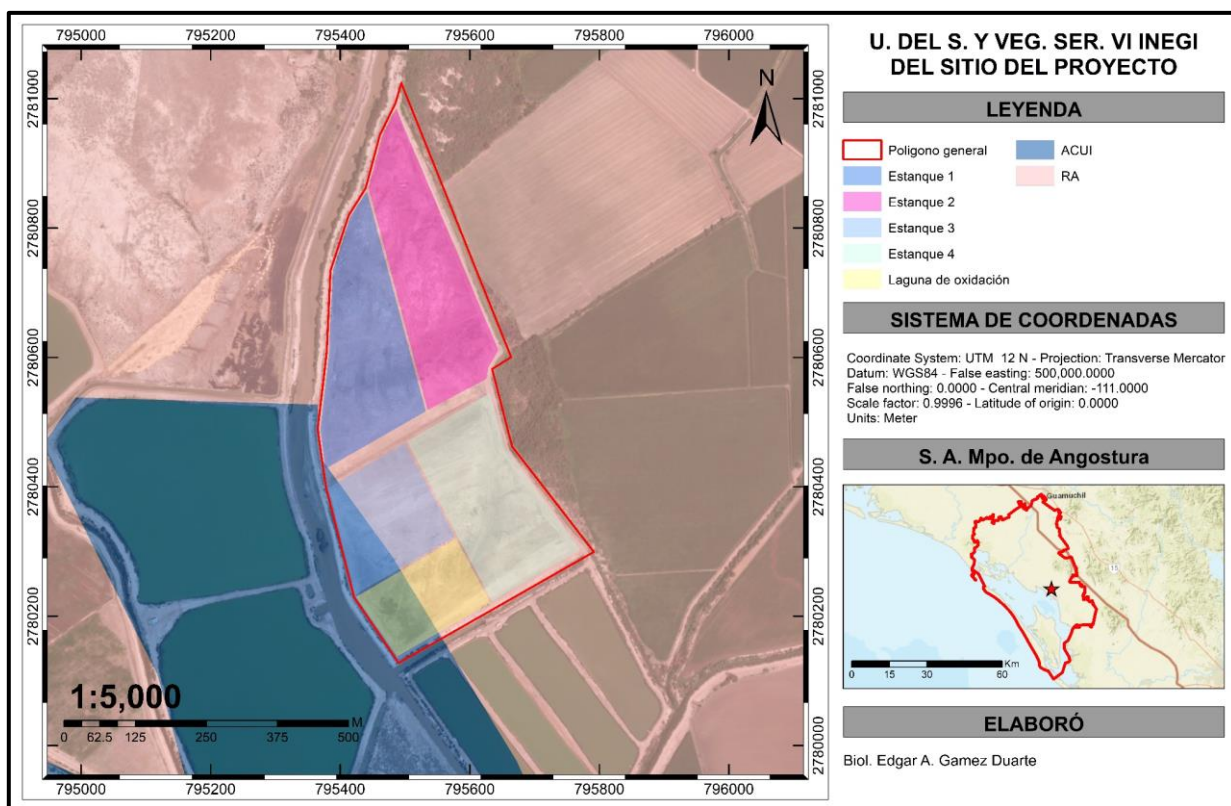


Figura 53.- Uso del suelo en el sitio del proyecto y sus inmediaciones.

Para la determinación de las especies vegetales que yacen dentro de la superficie del proyecto y sus inmediaciones, se utilizó la técnica de la observación directa durante los recorridos en el área.

Se muestra a continuación en los siguientes dos sub-apartados las especies registradas de uno y dos cotiledones.

#### IV.6.1.1 VEGETACION PERTENECIENTE AL ÁREA DE INFLUENCIA Y LAS INMEDIACIONES DEL PROYECTO

Mediante el método previamente mencionado se lograron enlistar las siguientes especies de plantas, cabe señalar que de todas las especies de las plantas registradas (19 especies) en el sitio del proyecto, el 26.31% (5 especies) son especies exóticas/invasivas.

Tabla 42.- Especies vegetales de la clase Liliopsida del escenario original en el sitio del proyecto.

| LILIOPSIDA |                          |                 |                                     |
|------------|--------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| FAMILIA    | NOMBRE CIENTIFICO        | NOMBRE COMÚN    | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| POALES     |                          |                 |                                     |
| POACEAE    | <i>Chloris virgata</i>   | barbas de indio | SIN ESTATUS                         |
| TYPHACEAE  | <i>Typha domingensis</i> | tule            | SIN ESTATUS                         |

Tabla 43.- Especies vegetales de la clase Magnoliopsida del escenario original en el sitio del proyecto.

| <b>MAGNOLIOPSIDA</b>  |                                   |                     |                                            |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| <b>FAMILIA</b>        | <b>NOMBRE CIENTIFICO</b>          | <b>NOMBRE COMÚN</b> | <b>ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010</b> |
| <b>ASTERALES</b>      |                                   |                     |                                            |
| ASTERACEAE            | <i>Baccharis salicifolia</i>      | jara                | SIN ESTATUS                                |
| <b>BORAGINALES</b>    |                                   |                     |                                            |
| BORAGINACEAE          | <i>Heliotropium sp.</i>           | cola de alacrán     | SIN ESTATUS                                |
| <b>CARYOPHYLLALES</b> |                                   |                     |                                            |
| AMARANTHACEAE         | <i>Amaranthus palmeri</i>         | quelite             | SIN ESTATUS                                |
|                       | <i>Suaeda sp.</i>                 | romerito            | SIN ESTATUS                                |
| CACTACEAE             | <i>Peniocereus striatus</i>       | reina de la noche   | SIN ESTATUS                                |
| POLYGONACEAE          | <i>Persicaria hydropiperoides</i> | camarón             | SIN ESTATUS                                |
| TAMARICACEAE          | <i>Tamarix ramosissima</i>        | pino salado         | SIN ESTATUS                                |
| <b>CUCURBITALES</b>   |                                   |                     |                                            |
| CUCURBITACEAE         | <i>Cucumis dipsaceus</i>          | huevo de tigre      | SIN ESTATUS                                |
|                       | <i>Momordica charantia</i>        | pepino cimarrón     | SIN ESTATUS                                |
| <b>FABALES</b>        |                                   |                     |                                            |
| FABACEAE              | <i>Parkinsonia aculeata</i>       | palo verde          | SIN ESTATUS                                |
| <b>LAMIALES</b>       |                                   |                     |                                            |
| LAMIACEAE             | <i>Teucrium cubense</i>           | agrimonia           | SIN ESTATUS                                |
| <b>MALPIGHIALES</b>   |                                   |                     |                                            |
| EUPHORBIACEAE         | <i>Euphorbia sp.</i>              | golondrina          | SIN ESTATUS                                |
|                       | <i>Jatropha cinerea</i>           | SANGREGADO          | SIN ESTATUS                                |
| <b>MYRTALES</b>       |                                   |                     |                                            |
| ONAGRACEAE            | <i>Ludwigia octovalvis</i>        | calavera            | SIN ESTATUS                                |
| <b>RANUNCULALES</b>   |                                   |                     |                                            |
| PAPAVERACEAE          | <i>Argemone ochroleuca</i>        | cardo santo         | SIN ESTATUS                                |
| <b>SAPINDALES</b>     |                                   |                     |                                            |
| MELIACEAE             | <i>Azadirachta indica</i>         | neem                | SIN ESTATUS                                |
| <b>SOLANALES</b>      |                                   |                     |                                            |
| SOLANACEAE            | <i>Nicotiana glauca</i>           | tabaquillo          | SIN ESTATUS                                |



Figura 54.- Sangregado presente en el sitio del proyecto.



Figura 55.- Tule presente en los canales vecinos al sitio del proyecto.



Figura 56.- Cardo santo presente en el sitio del proyecto.



Figura 57.- Tabaquillo presente en el sitio del proyecto.



Figura 58.- *Cucumis dipsaceus* presente en el sitio del proyecto.



Figura 59.- Neem presenten en el sitio del proyecto.

#### IV.6.2 FAUNA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Los listados faunísticos que se presentan a continuación, son el resultado de la técnica de la observación directa que se suscitó durante los muestreos de vegetación, cabe mencionar que, por las condiciones del medio, el sitio y sus alrededores presento una muy poca biodiversidad, estando únicamente representado por mamíferos y aves.

Tabla 44.- Mamíferos presentes en el escenario original del sitio del proyecto.

| <b>MAMÍFEROS</b>  |                               |                     |                                              |
|-------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------------------------|
| <b>FAMILIA</b>    | <b>NOMBRE CIENTIFICO</b>      | <b>NOMBRE COMÚN</b> | <b>CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010</b> |
| <b>CARNIVORA</b>  |                               |                     |                                              |
| CANIDAE           | <i>Canis latrans</i>          | coyote              | Sin Estatus                                  |
|                   | <i>Canis lupus familiaris</i> | perro               | Sin Estatus                                  |
| FELIDAE           | <i>Felis silvestris catus</i> | gato domestico      | Sin Estatus                                  |
| PROCYONIDAE       | <i>Procyon lotor</i>          | mapache             | Sin Estatus                                  |
| <b>LAGOMORPHA</b> |                               |                     |                                              |
| LEPORIDAE         | <i>Lepus alleni</i>           | liebre antilope     | Sin Estatus                                  |

Tabla 45.- Aves presentes en el escenario original del sitio del proyecto.

| <b>AVES</b>            |                                       |                     |                                              |
|------------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------|
| <b>FAMILIA</b>         | <b>NOMBRE CIENTIFICO</b>              | <b>NOMBRE COMÚN</b> | <b>CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010</b> |
| <b>ANSERIFORMES</b>    |                                       |                     |                                              |
| ANATIDAE               | <i>Dendrocygna autumnalis</i>         | pijeje ala blanca   | Sin Estatus                                  |
| <b>CATHARTIFORMES</b>  |                                       |                     |                                              |
| CATHARTIDAE            | <i>Cathartes aura</i>                 | zopilote aura       | Sin Estatus                                  |
| <b>CHARADRIIFORMES</b> |                                       |                     |                                              |
| RECURVIROSTRIDAE       | <i>Himantopus mexicanus mexicanus</i> | Monjita Americana   | Sin Estatus                                  |
| SCOLOPACIDAE           | <i>Tringa flavipes</i>                | pata amarilla menor | Sin Estatus                                  |
|                        | <i>Numenius phaeopus</i>              | Zarapito trinador   | Sin Estatus                                  |
| <b>COLUMBIFORMES</b>   |                                       |                     |                                              |
| COLUMBIDAE             | <i>Columbina passerina</i>            | tórtola coquita     | Sin Estatus                                  |
|                        | <i>Zenaida asiatica</i>               | paloma ala blanca   | Sin Estatus                                  |
| <b>PELECANIFORMES</b>  |                                       |                     |                                              |
| ARDEIDAE               | <i>Ardea alba</i>                     | garza blanca        | Sin Estatus                                  |
|                        | <i>Ardea herodias</i>                 | garza morena        | Sin Estatus                                  |
| <b>SULIFORMES</b>      |                                       |                     |                                              |
| FREGATIDAE             | <i>Fregata magnificens</i>            | fregata             | Sin Estatus                                  |

PHALACROCORACIDAE

*Phalacrocorax brasilianus*

cormorán

Sin Estatus



Figura 60.- Excreta de coyote dentro del sitio del proyecto.



Figura 61.- Ganado bovino presente en un predio vecino al sitio del proyecto.



Figura 62.- Cormoranes sobrevolando el sitio del proyecto.



Figura 63.- Fragatas sobrevolando el sitio del proyecto.

#### IV.7 MEDIO SOCIOECÓNOMICO

En el siguiente apartado se incluye la descripción demográfica de los centros poblacionales más cercanos al proyecto **“Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías”** el cual se ubica dentro del municipio de Angostura, las actividades económicas en las cuales participan sus habitantes, la vivienda y los factores socioculturales que les son propios a sus habitantes, así como también información sobre aspectos de la educación de los mismos.

##### I.4.2IV.7.1 DEMOGRAFÍA DE LAS LOCALIDADES ALEDAÑAS AL SITIO DEL PROYECTO

Los centros poblacionales más próximos al proyecto **“Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías”** son las localidades de La Reforma, Costa Azul, El Gato de Lara y Col. Agrícola Independencia (Fig. 64).



Figura 64.- Núcleos poblacionales próximos al proyecto.

Según los datos de población para el municipio de Angostura del conteo intercensal de 2010 (el más actualizado a la fecha), se determinó para el municipio una población de 416,299 personas, distribuidas en 210,864 mujeres y 205,435 hombres. Se espera un impacto directo e indirecto en la calidad de vida de esta población por aumentar oferta de trabajo.

Tabla 46.- Número de habitantes de los centros poblacionales más próximos al proyecto.

| LOCALIDAD                   | NUMERO DE HABITANTES | % POBLACIÓN MUNICIPAL | POBLACIÓN POR SEXO |         |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|---------|
|                             |                      |                       | H                  | M       |
| La Reforma                  | 6,743                | 1.62%                 | 3,383              | 3,360   |
| Costa Azul                  | 1,466                | 0.35%                 | 753                | 713     |
| El Gato de Lara             | 2,612                | 0.63%                 | 1,331              | 1,281   |
| Col. Agrícola Independencia | 3,318                | 0.80%                 | 1,669              | 1649    |
| Total del Municipio         | 416,299              | 100.00%               | 205,435            | 210,864 |
| Resto del Municipio         | 402,160              | 96.60%                | 198,299            | 203,861 |

#### IV.7.2 DEMOGRAFÍA DE LA REFORMA

La Reforma es la localidad más próxima al proyecto Contando con 6,743 habitantes los cuales representan el 1.62% de la población total del municipio (416,299 habitantes).

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en la localidad de La Reforma se registró una población total de 6,743 habitantes, de los cuales la población masculina es mayor (3,360 mujeres y 3,383 hombres).

En lo que respecta a la distribución por edades cuenta con una población adulta ya que el 66.82% de esta localidad son personas mayores de 18 años, contando con 4,506 adultos (2,268 hombres y 2,238 mujeres).

Tabla 47.- Porcentaje de población adulta en La Reforma.

| SEXO    | POBLACIÓN TOTAL | MAYORES DE 18 AÑOS | % CON RESPECTO A LA POBLACIÓN TOTAL |
|---------|-----------------|--------------------|-------------------------------------|
| Mujeres | 3,360           | 2,238              | 33.19%                              |
| Hombres | 3,383           | 2,268              | 33.63%                              |
| Total   | 6,743           | 4,506              | 66.82%                              |

#### **IV.7.2.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA REFORMA**

La Reforma cuenta con una población mayor a los 12 años económicamente activa de 2,476 personas que representan el 36.72% de la población total de la localidad (6,743 habitantes). Mientras que la población restante la cual representa el 42.61% (2,873 habitantes) de la población, son personas jubiladas, estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, o que simplemente tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

Las principales actividades económicas de la población son: la pesca, la acuicultura y el comercio informal en menor medida.

#### **IV.7.2.2 VIVIENDA EN LA LOCALIDAD DE LA REFORMA**

De acuerdo con el censo 2010 (INEGI), la localidad de La Reforma cuenta con un total de 2,059 viviendas, de las cuales solo 1,813 se encuentran habitadas con un total de 818 ocupantes, teniendo un promedio de número de ocupantes por vivienda de 3.72. De las 1,813 viviendas habitadas 1,780 disponen del servicio de electricidad y 1736 cuentan con el servicio de agua entubada.

#### **IV.7.2.3 FACTORES SOCIOCULTURALES EN LA LOCALIDAD DE LA REFORMA**

De sus 6,743 habitantes, solo 22 personas hablan alguna lengua indígena (0.33%), 5,322 (78.93%) son derechohabientes a algún servicio de salud, 3,205 (47.53%) viven con su pareja en unión libre; casadas solo por el civil; casadas solo religiosamente o; casadas por el civil y religiosamente. Por ultimo en cuanto a religión se refiere, 5,113 (75.83%) profesan la religión católica, 530 (7.86%) profesan alguna religión protestante histórica (Pentecostales, Neopentecostales, Iglesia del Dios Vivo, Columna y Apoyo de la Verdad, la Luz del Mundo, cristianas, Evangélicas y Bíblicas diferentes de las Evangélicas) y 1,056 (15.66%) son personas sin adscripción religiosa.

#### **IV.7.2.4 EDUCACIÓN EN LA LOCALIDAD DE LA REFORMA**

En los que respecta al grado educativo de los habitantes de La Reforma en el censo de población y vivienda 2010 (INEGI) se reportó un grado promedio escolar de 7.87, es decir, en

términos generales la población cuenta con primaria terminada y con secundaria incompleta. De los 974 habitantes de entre 8 y 14 años, se reporta que 7 no saben leer y escribir, mientras que de los 718 niños que se registran de entre 6 y 11 años 9 no asisten a la escuela, en cuanto a la población mayor de 15 años (4,918 personas) solo 245 no saben leer y escribir.

Cabe destacar que de las 786 personas de entre 18 y 24 años solo 281 asisten a la escuela, estos datos muestran que las oportunidades para acceder a la educación media-superior y superior son limitadas ya que deben emigrar temporal o permanentemente a ciudades con este tipo de educación. En cuanto a educación postbasica se refiere, se tiene que solo 1,535 personas de las 4,506 mayores de 18 años cuentan con ella.

#### **IV.7.3 DEMOGRAFÍA EN LA LOCALIDAD DE COSTA AZUL**

Costa Azul cuenta con 1,466 habitantes los cuales representan el 0.35% de la población total del municipio (416,299 habitantes).

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en la localidad de Costa Azul se registró una población total de 1,466 habitantes, de los cuales la población femenina es menor (713 mujeres y 753 hombres).

En lo que respecta a la distribución por edades cuenta con una población adulta ya que el 66.64% de esta localidad son personas mayores de 18 años, contando con 977 adultos (507 hombres y 470 mujeres).

Tabla 48.- Porcentaje de población adulta femenina y masculina en Costa Azul.

| <b>SEXO</b> | <b>POBLACIÓN TOTAL</b> | <b>MAYORES DE 18 AÑOS</b> | <b>% CON RESPECTO A LA POBLACIÓN TOTAL</b> |
|-------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| Mujeres     | 713                    | 470                       | 32.06%                                     |
| Hombres     | 753                    | 507                       | 34.58%                                     |
| Total       | 1,466                  | 977                       | 66.64%                                     |

##### **IV.7.3.1 ACTIVIDADES ECONOMICAS EN LA LOCALIDAD DE COSTA AZUL**

Costa Azul cuenta con una población mayor a los 12 años económicamente activa de 460 personas que representan el 31.38% de la población total de la localidad (1,466 habitantes). Mientras que la población restante la cual representa el 47.34% (694 habitantes) de la población, son personas jubiladas, estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, o que simplemente tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

Las principales actividades económicas de la población son: la agricultura de temporal, tiendas locales de abarrotes, fondas de comida, la pesca y la acuicultura.

##### **IV.7.3.2 VIVIENDA EN LA LOCALIDAD DE COSTA AZUL**

De acuerdo con el censo 2010 (INEGI), la localidad de Costa Azul cuenta con 378 viviendas habitadas con un total de 1,466 ocupantes, siendo el promedio de número de ocupantes por vivienda de 3.88 De las 378 viviendas habitadas, 374 disponen del servicio de electricidad, mientras que 370 cuentan con el servicio de agua entubada en la vivienda.

#### **IV.7.3.3 FACTORES SOCIOCULTURALES EN LA LOCALIDAD DE COSTA AZUL**

De los 1,466 habitantes presentes en Costa Azul, 2 (0.14%) habla alguna lengua indígena, 1,320 (90.04%) son derechohabientes a algún servicio de salud, 729 (49.73%) viven con su pareja en unión libre; casadas solo por el civil; casadas solo religiosamente o; casadas por el civil y religiosamente. Por último, en cuanto a religión se refiere, 1,278 (87.18%) profesan una religión católica, 33 (2.25%) profesan alguna religión protestante histórica (Pentecostales, Neopentecostales, Iglesia del Dios Vivo, Columna y Apoyo de la Verdad, la Luz del Mundo, cristianas, Evangélicas y Bíblicas diferentes de las Evangélicas) y 150 (10.23%) son personas sin adscripción religiosa.

#### **IV.7.3.4 EDUCACIÓN EN LA LOCALIDAD DE COSTA AZUL**

En los que respecta al grado educativo de los habitantes de Costa Azul en el censo de población y vivienda 2010 (INEGI) se reportó un grado promedio escolar de 7.98, es decir, en términos generales la población cuenta con primaria terminada y con secundaria incompleta. De los 210 habitantes de entre 8 y 14 años, se reporta que 3 no saben leer y escribir, mientras que de los 167 niños que se registran de entre 6 y 11 años 5 no asisten a la escuela, en cuanto a los adolescentes de 15 años y más (1,060 personas) solo 48 son analfabetas.

Cabe destacar que de las 159 personas de entre 18 y 24 años solo 43 asisten a la escuela, estos datos muestran que las oportunidades para acceder a la educación media-superior y superior son limitadas ya que deben emigrar temporal o permanentemente a ciudades con este tipo de educación. En cuanto a educación postbasica se refiere, se tiene que solo 291 personas de las 977 mayores de 18 años cuentan con ella.

#### **IV.7.4 DEMOGRAFÍA DE LA LOCALIDAD DE EL GATO DE LARA**

El Gato de Lara cuenta con 2,612 habitantes los cuales representan el 0.63% del total de la población municipal (416,299 habitantes).

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en El Gato de Lara se registraron una población total de 2,612 habitantes, de los cuales la población masculina es mayor (1,281 mujeres y 1,331 hombres).

En lo que respecta a la distribución por edades El Gato de Lara cuenta con una población adulta ya que el 64.89% de esta localidad son personas mayores de 18 años, contando con 1695 adultos (843 mujeres y 852 hombres).

Tabla 49.- Porcentaje de población adulta femenina y masculina en El Gato de Lara.

| <b>SEXO</b> | <b>POBLACIÓN TOTAL</b> | <b>MAYORES DE 18 AÑOS</b> | <b>% CON RESPECTO A LA POBLACIÓN TOTAL</b> |
|-------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| Mujeres     | 713                    | 843                       | 32.27%                                     |
| Hombres     | 753                    | 852                       | 32.62%                                     |
| Total       | 2,612                  | 1,695                     | 64.89%                                     |

#### **IV.7.4.1 ACTIVIDADES ECONOMICAS EN LA LOCALIDAD DE EL GATO DE LARA**

El Gato de Lara cuenta con una población mayor a los 12 años económicamente activa de 795

personas que representan el 30.44% de la población total de la localidad (2,612 habitantes). Mientras que la población restante la cual representa el 46.90% (1,225 habitantes) de la población, son personas jubiladas, estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, o que simplemente tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

#### **IV.7.4.2 VIVIENDA EN LA LOCALIDAD DE EL GATO DE LARA**

De acuerdo con el censo 2010 (INEGI), la localidad de El Gato de Lara cuenta con 646 viviendas habitadas con un total de 2,612 ocupantes, siendo el promedio de número de ocupantes por vivienda de 4.04. De las 646 viviendas habitadas, 646 disponen del servicio de electricidad mientras que 557 cuentan con el servicio de agua entubada en el ámbito de la vivienda.

#### **IV.7.4.3 FACTORES SOCIOCULTURALES EN LA LOCALIDAD DE EL GATO DE LARA**

De los 2,612 habitantes presentes, 4 (0.08%) hablan alguna lengua indígena, 2,262 (86.60%) son derechohabientes a algún servicio de salud, 1,211 (46.36%) viven con su pareja en unión libre; casadas solo por el civil; casadas solo religiosamente o; casadas por el civil y religiosamente. Por ultimo en cuanto a religión 2,244 (85.91%) profesan una religión católica, 152 (5.82%) profesan alguna religión protestante histórica (Pentecostales, Neopentecostales, Iglesia del Dios Vivo, Columna y Apoyo de la Verdad, la Luz del Mundo, Cristianas, Evangélicas y Bíblicas diferentes de las Evangélicas) y 208 (7.96%) son personas sin adscripción religiosa.

#### **IV.7.4.4 EDUCACIÓN EN LA LOCALIDAD DE EL GATO DE LARA**

En lo que respecta al grado educativo de los habitantes de El Gato de Lara en el censo de población y vivienda 2010 (INEGI) se reportó un grado promedio escolar de 8.05, es decir, en términos generales la población cuenta con secundaria terminada y preparatoria incompleta. De los 396 habitantes de entre 8 y 14 años, se reporta que 6 no saben leer y escribir, mientras que de los 319 niños que se registran de entre 6 y 11 años 4 no asisten a la escuela, en cuanto a la población de 15 años y más (1,852 personas) solo 97 son analfabetas.

Cabe destacar que de las 299 personas de entre 18 y 24 años solo 108 asisten a la escuela, estos datos muestran que las oportunidades para acceder a la educación media-superior y superior son limitadas ya que deben emigrar temporal o permanentemente a ciudades con este tipo de educación. En cuanto a educación posbasica se refiere, se tiene que solo 591 personas de las 1,695 mayores de 18 años cuentan con ella.

#### **IV.7.5 DEMOGRAFÍA EN LA COL. AGRÍCOLA INDEPENDENCIA**

Col. Agrícola Independencia cuenta con 3,318 habitantes los cuales representan el 0.80% del total de la población municipal (416,299 habitantes).

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en Col. Agrícola Independencia se registró una población total de 3,318 habitantes, de los cuales la población masculina es ligeramente mayor (1,649 mujeres y 1,669 hombres).

En lo que respecta a la distribución por edades Col. Agrícola Independencia cuenta con una población adulta ya que el 66.00% de esta localidad son personas mayores de 18 años, contando con 2,190 adultos (1,114 mujeres y 1,076 hombres).

Tabla 49. - Porcentaje de población adulta femenina y masculina en Co. Agrícola Independencia.

| SEXO    | POBLACIÓN<br>TOTAL | MAYORES DE 18<br>AÑOS | % CON<br>RESPECTO A LA<br>POBLACIÓN<br>TOTAL |
|---------|--------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
| Mujeres | 1,649              | 1,114                 | 33.57%                                       |
| Hombres | 1,669              | 1,076                 | 32.43%                                       |
| Total   | 3,318              | 2,190                 | 66.00%                                       |

#### **IV.7.5.1 ACTIVIDADES ECONOMICAS EN COL. AGRÍCOLA INDEPENDENCIA**

Col. Agrícola Independencia cuenta con una población mayor a los 12 años económicamente activa de 1,182 personas que representan el 35.62% de la población total de la localidad (3,318 habitantes). Mientras que la población restante la cual representa el 43.49% (1,443 habitantes) de la población, son personas jubiladas, estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, o que simplemente tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

Las principales actividades económicas de la población son: la agricultura de temporal, tiendas locales de abarrotes, la pesca, la prestación de servicios a los acuicultores de la zona y la ganadería en menor medida.

#### **IV.7.5.2 VIVIENDA EN COL. AGRÍCOLA INDEPENDENCIA**

De acuerdo con el censo 2010 (INEGI), Col. Agrícola Independencia cuenta con 863 viviendas habitadas con un total de 3,318 ocupantes, siendo el promedio de número de ocupantes por vivienda de 3.84. De las 863 viviendas habitadas, 860 disponen del servicio de electricidad mientras que 850 cuentan con el servicio de agua entubada en la vivienda.

#### **IV.7.5.3 FACTORES SOCIOCULTURALES EN COL. AGRÍCOLA INDEPENDENCIA**

De los 3,318 habitantes presentes en Col. Agrícola Independencia se tiene que 18 de ellos habla alguna lengua indígena, 2,440 (73.54%) son derechohabientes a algún servicio de salud, 1,526 (45.99%) viven con su pareja en unión libre; casadas solo por el civil; casadas solo religiosamente o; casadas por el civil y religiosamente. Por último, en cuanto a religión 2,803 (84.48%) profesan una religión católica, 194 (5.85%) profesan alguna religión protestante histórica (Pentecostales, Neopentecostales, Iglesia del Dios Vivo, Columna y Apoyo de la Verdad, la Luz del Mundo, Cristianas, Evangélicas y Bíblicas diferentes de las Evangélicas) y 307 (9.25%) son personas sin adscripción religiosa.

#### **IV.7.5.4 EDUCACIÓN EN COL. AGRÍCOLA INDEPENDENCIA**

En los que respecta al grado educativo de los habitantes de Jacola en el censo de población y vivienda 2010 (INEGI) se reportó un grado promedio escolar de 8.35 es decir, en términos generales la población cuenta con secundaria terminada y preparatoria incompleta. De los 443 habitantes de entre 8 y 14 años, se reporta que 6 no sabe leer y escribir, mientras que de los 343 niños que se registran de entre 6 y 11 años 4 no saben leer, en cuanto a los habitantes de 15 años y más (2,418 personas) 167 son analfabetas.

Cabe destacar que de las 389 personas de entre 18 y 24 años solo 147 asisten a la escuela, estos datos muestran que las oportunidades para acceder a la educación media-superior y superior son limitadas ya que deben emigrar temporal o permanentemente a ciudades con

este tipo de educación. En cuanto a educación postbasica se refiere, se tiene que solo 835 personas de las 2,190 mayores de 18 años cuentan con ella.

## V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Los EIA, son proyectos predictivos que plasman los impactos tanto positivos como negativos, con posibilidades reales y potenciales que ocurran en las etapas de la preparación, construcción, operación y mantenimiento y el abandono de una obra, para el caso concreto del sitio del proyecto “Construcción, Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Catatías” el cual repercutirá en el entorno inmediato a corto, mediano y largo plazo, pretendiéndose con el presente estudio de EIA evitar, mitigar, prevenir y compensar efectos negativos y potenciar los positivos al medio directo e indirecto.

Existen diferentes métodos para evaluar el impacto ambiental, García (2004), menciona las características de estos, los cuales:

- 1.- Deben ser adecuados a las tareas que realizan como la identificación de impactos o la comparación de opciones.
- 2.- Ser lo suficiente independiente de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos.
- 3.- Ser económico en términos de costos y requerimientos de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

En el presente trabajo de EIA se emplearon un mosaico de diferentes metodologías y combinaciones de estas, como lista de chequeo (incluye componentes físicos, biológicos, humanos, y las actividades de preparación y operación), la matriz de Leopold (Cuantifican las interacciones por su **MAGNITUD E IMPORTANCIA** en una escala ascendente del 1 al 3), análisis de costos beneficios, además se incluyeron técnicas de investigación documental, revisión de literatura, investigación de la normatividad asociada, la entrevista con lugareños, la opinión de expertos, los estudios de campo para describir los elementos biológicos (plantas, aves, reptiles, anfibios y mamíferos), técnicas cartográficas, monitoreo de poblaciones silvestres, listados de especies, técnicas fotográficas y de modelaje.

### V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de los impactos potenciales, se tuvo como principio, diversas fuentes, como: la revisión de literatura o antecedentes de PROYECTOS de engorda de camarón, la observación de las obras en marcha, la entrevista a realizadores y expertos de trabajos en la materia, todo ello para enlistar las acciones que se realizarán, así como los impactos muy evidentes o reales y los potenciales, (positivos y negativos) que estas conllevan; considerando las fases de **PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO y ABANDONO DEL SITIO**, como escenarios de interacciones.

### V.2 INDICADORES DE IMPACTO.

Manteiga (2000) citando a la OCDE, define a un indicador ambiental como “un parametro o el valor resultante de un conjunto de parámetros, que ofrece información sobre un fenomeno, con un significado mas amplio que el directamente asociado a la configuración del parámetro”, los agrupa como estrictamente ambientales, sectoriales y económicos. Un indicador de impacto es una especie de “termómetro” o sensor de gran utilidad para conocer los cambios en la propiedad de un elemento ambiental, partiendo de su estado natural, sin

influencia antropogénica o natural, a otro alterado o modificado por condiciones abiótica, bióticas y antrópicas, tanto de forma directa como indirecta. Es de gran servicio en manos de vigilantes, manejadores y gestores ambientales, ya que a través de ellos se conocen los cambios o dinámica de un elemento ambiental en un sistema o proyecto de impacto particular, que pudieran producir las obras, de preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del sitio; que dependerán de su magnitud e importancia las acciones que se tomarán al respecto, esto con el fin de realizar un mejor manejo de la problemática. Los indicadores pueden ser medidos cuantitativa (cada indicador tiene una escala diferente) o cualitativamente, corriendo el riesgo en este último de subjetividad.

Un indicador de impacto ambiental tiene como blanco un elemento o factor ambiental abiótico, biótico y/o socioeconómico, a continuación, se enlistan los indicadores considerados en el presente EIA.

**V.2.1 DE LOS FACTORES ABIÓTICOS**, el suelo, agua y aire serán potencialmente los elementos ambiental blanco, con los efectos ambientales negativos, en los que puede originarse pérdida de su calidad, aspecto que afectaría gravemente a los elementos del sistema ambiental, potencialmente se puede afectar por la compactación, movimientos del suelo, variaciones en la textura; para los potenciales impactos hídrica, los posibles efectos tiene la producción de aguas residuales (domésticos, desechos fecales y urinarios) ; del aire se considerarán las partículas suspendidas, resultado del transitar de camiones y coches, los niveles de ruido y los gases que resultan de la combustión de la máquinas de gasolina y diésel.

**V.2.2 DE LOS FACTORES BIÓTICOS** que se podrían dañar por los potenciales impactos, se encuentra la fauna ya que podrían ser víctimas de atropellamiento o aplastamiento por el movimiento de maquinaria y perturbación por ruido y dañarse por el estrés.

**V.2.3 ANTRÓPICOS**, se impactará positivamente en generar nuevos empleos directos e indirectos, así como el potencial de exportación de granos.

Tabla 50.- Listado de indicadores de impacto.

| <b>ESTRUCTURA AMBIENTAL:FACTORES</b> | <b>ELEMENTOS BLANCO: AFECTABLES</b> | <b>INDICADORES DE IMPACTO</b>                                                                                                                                                                                              | <b>EVALUACIÓN DEL IMPACTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. ABIÓTICO</b>                   | I.1 Suelo                           | I.1.1 Compactación<br>I.1.2 Permeabilidad<br>I.1.3 Variaciones en la textura<br>I.1.4 Acumulación de desechos sólidos (basura orgánica e inorgánica)<br>I.1.5 Contaminación por derrames de aceites en los cambios o fugas | I.1.1.1 Proporción en m <sup>2</sup> o has de nueva superficie compactada/área ya compactada<br>I.1.2.1 Cuantificación del espacio poroso.<br>I.1.3.1 Medición del textura<br>I.1.4.1 Clasificación y pesado de los diferentes tipos de contaminantes sólidos<br>I.1.5.1 cantidad derramada y masa de suelo contaminado |

|                      |                        |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | 2.1 Agua               | 2.1.1 Aguas residuales producidas                                                                                                                                                        | 2.1.1.1 Cambios en DBO, DQO, sólidos en suspensión y disueltos, nutrientes (N, P, K)<br><br>2.1.2.1 litros de aguas de baños derramadas y desechos fecales de la corriente<br><br>2.1.2.2 agua perdida por malas practicas de riego                                                                                                                 |
|                      | I.3 Aire               | I.3.1 Particulas suspendidas (visibilidad)<br><br>I.3.2 Niveles de Ruido<br><br>I.3.3 Gases de la combustión                                                                             | 1.3.1.1 Escala de visibilidad<br><br>1.3.2.1 Tabla de registro de decibeles.<br><br>1.3.3.1 Monitoreo de la cantidad de CO, CO <sub>2</sub> .                                                                                                                                                                                                       |
| <b>II BIÓTICO</b>    | II.2 Especies animales | II.2.1. Riqueza de especies.<br><br>II.2.2 Especies exóticas e invasivas<br><br>II.2.3 Conducta de la fauna                                                                              | II.2.1.1 Diversidad de desplazamiento de aves, mamíferos y reptiles<br><br>II.2.1.2 Estimación de las cantidades de organismos desplazados<br><br>II.2.2.1 Observación, colecta, e identificación del espécimen<br><br>II.2.3.1 En la vegetación aledaña registrara Presencia/ausencia, habitos conductuales de alimentación, percha, apareamiento. |
|                      | II.4 Paisaje           | II.4.1 Diversidad de comunidades vegetales<br><br>II.4.2 Calidad visual del conjunto<br><br>II.4.3 Continuidad del sistema                                                               | II.4.1.1 Valoración de los atributos del paisaje afectados                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>II. ANTRÓPICO</b> | III.1 Socioeconómico   | III.1.1 Aumento en el empleo<br><br>III.1.2 Desarrollo economico a nivel estatal por el incremento en las exportaciones de citrico principalmente<br><br>III.1.3 Mejora en nivel de vida | III.1.1.1 Datos de la población economicamente activa. Número de nuevos puestos de trabajo y<br><br>III.1.1.2 Cantidad de empleos permanentes<br><br>III .1.2.1 Ingresos económicos en las familias de pescadores<br><br>III.1.3.1 Incorporación de nuevas personas a la nueva actividad económica o una                                            |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>actividad complementaria más</p> <p>III.1.3.2 Cuentas municipales y regionales de la derrama económica por la diversificación de la oferta de empleo</p> <p>III.1.4.1 Adquisición de bienes.</p> <p>III.1.4.2 Acceso a más servicios de salud</p> <p>III.1.4.3 Ampliación de unidad habitacional y/o mejoras en las viviendas</p> <p>III.1.5.1 Acceso y mejoría de las vías de comunicación</p> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **V.3. METODOLOGÍAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Se empleo la MATRIZ DE INTERACCIONES, herramienta metodológica propuesta por Leopold *et al* (1971), para cualificar y cuantificar las interacciones de impactos ambientales, tanto positivos como negativos. La estructura de la matriz, fue un orden de las actividades del proyecto en las columnas y los elementos ambientales susceptibles a verse afectados en las hileras (elementos blanco), empleando una X como la intersección entre las líneas verticales y horizontales.

#### **V.3.1 MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA (PRESENCIA-AUSENCIA)**

Se muestran las interacciones de causa (actividades), sobre los efectos (indicadores).

En las hileras de la parte inferior y las columnas de la parte exterior derecha se muestran cuantitativamente las las interacciones binomiales (existió interacción o no la hubo).

##### **V.3.1.1 EN LOS FACTORES ABIÓTICOS**

Estos ya se encuentran bajo presión por la actividad de agricultura de temporal, ya que los caminos se encuentran compactados por el tránsito vehicular y las parcelas por la erosión tanto eólica como hídrica cuando se encuentran en desuso en temporada de sequía.

##### **V.3.1.2 EN LOS FACTORES BIÓTICOS**

Las especies de fauna se verán ahuyentadas de la zona de trabajo, lo que resulta poco significativo, si contraponemos que la zona circundante es meramente agrícola, por su parte no se han registrado zonas de anidamiento en sitios vecinos que pudiesen ser perturbados por el ruido de la operación de maquinaria, las áreas de conservación funcionarán como zonas de refugio para la fauna local y migratoria.

##### **V.3.1.3 EN LOS ANTRÓPICOS**

Habrà un beneficio por la generación de fuentes de trabajo, que se estiman en 100 empleos permanentes.

### V.3.1.4 RESUMEN DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA

En referencia a a las categorías resultantes de la Simbología de Significancia del impacto (SSI), por etapas y actividades, resultó que en la Etapa I (Preparación), Mostró 1 Impactos No Significativo (NS) y 2 Poco Significativos (PS); en la etapa II (Construcción) 1 No Significativos, 4 Poco Significativo (PS), 1 Significativo (S) y 3 Muy Significativo (MS); por su parte en la Etapa III (Operación y Mantenimiento), presenta 11 Significativos (S), 3 no significativas (NS), y 6 poco significativos (PS); por su parte en la etapa IV (Abandono del sitio), se presentaron 2 muy significativos (MS), 1 significativo (S) y 1 poco significativo (PS).

### V.3.1.5 MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA

La magnitud del impacto es uno de los criterios propuestos por Leopold *et al* (1971), para evaluar los efectos en las áreas de impacto ambiental. Para tal propósito se emplearon siete criterios, que se describen a continuación:

- **EXTENSIÓN DEL EFECTO (E):** tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.
- **DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D):** lapso de tiempo durante el cual se estará llevando a cabo una acción particular.
- **CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co):** frecuencia con la que se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que provoca.
- **REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R):** posibilidad de que el factor afectado pueda volver naturalmente a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
- **CERTIDUMBRE (C):** grado de probabilidad que ocurra el impacto.
- **SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M):** capacidad existente para aplicar medidas correctivas a un determinado impacto.
- **INTENSIDAD DEL IMPACTO (I):** nivel de aproximación a los límites permisibles en las normas oficiales mexicanas cuando esto aplique, o en su defecto, la proporción del stock o de la existencia del componente ambiental afectado en el área de estudio que son dañados por el impacto.

La cuantificación por la magnitud de su impacto, se realizó en una escala de niveles 1, 2 y 3 (Tabla 4), esta valoración fue la fuente para determinar la Magnitud del Impacto (MI), de cada interacción, para ello se empleó la fórmula:

$$MI = 1/21 (E + D + Co + R + C + M + I).$$

La lectura de los valores resultantes de cada interacción, fue con la tabla 51:

Tabla 51.- Cuantificación por la magnitud de su impacto.

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| <b>BAJO</b>     | <b>0.333* a 0.555</b> |
| <b>MODERADO</b> | <b>0.556 a 0.777</b>  |
| <b>ALTO</b>     | <b>&gt; a 0.778</b>   |

\*El piso de la escala (0.333), es el menor valor que se puede obtener con el algoritmo (MI), sería el cero (0) de la escala.

Tabla 52.- Criterios base para determinar la importancia de los componentes ambientales afectados.

| CRITERIOS                                                   | NIVELES DE ESCALA                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | 1                                                                                                                                                                                | 2                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                              |
| EXTENSIÓN DEL EFECTO (E): Distancia                         | PUNTUAL, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta una distancia de 50 m                                                                                  | LOCAL, si el efecto ocurre a una distancia entre los 50 m y los 2 km.                                                                            | REGIONAL, el efecto se manifiesta a más de 2 km                                                                                                |
| DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D): Tiempo                           | CORTA, con una duración menor a 1 mes.                                                                                                                                           | MEDIANA, el efecto dura entre 1 mes y 1 año                                                                                                      | LARGA, > de 1 año                                                                                                                              |
| CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co): Persistencia                   | OCASIONAL, el efecto puede ser incidental en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente, y existen medidas para evitar que la interacción suceda. Ocurre una sola vez | TEMPORAL, el efecto se produce de vez en cuando (incidentemente en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente                         | PERMANENTE, el efecto se produce al mismo tiempo que ocurre la acción, pero esta se lleva a cabo de forma continua, intermitente y/o frecuente |
| REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R): resiliencia                 | A CORTO PLAZO, la tensión puede ser revertida naturalmente por las actuales condiciones del sistema en un periodo de tiempo relativamente corto, menos de un año                 | A MEDIANO PLAZO, el impacto puede ser revertido naturalmente por las condiciones del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 2 años.            | A LARGO PLAZO, el impacto podrá de ser revertido naturalmente por un tiempo mayor a 2 años, o el impacto es irreversible                       |
| CERTIDUMBRE (C): probabilidad de ocurrir                    | POCO PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia de determinada afectación puede ocurrir bajo condiciones extraordinarias e imprevistas                                              | PROBABLE, si la actividad implica riegos potenciales, aunque el efecto podría variar dependiendo de las condiciones del proyecto o del ambiente  | MUY PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia del impacto es casi segura, determinada por la experiencia en otros proyectos del mismo giro       |
| SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M): remediable | FACTIBILIDAD ALTA, remediable mediante la aplicación de ciertas actividades para contrarrestar en gran medida el impacto identificado (> 50 %)                                   | FACTIBILIDAD MEDIA, implica la ejecución de determinadas actividades para remediar el impacto, con cierta incertidumbre de éxito (entre 25-50 %) | FACTIBILIDAD BAJA, la potencialidad de remediar el impacto ambiental es de nula a baja (menor del 25 %)                                        |
| INTENSIDAD DEL                                              | MÍNIMA, si los valores                                                                                                                                                           | MODERADA, cuando la                                                                                                                              | ALTA, cuando la                                                                                                                                |

|                                  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                          |                                                                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IMPACTO (I): grado de afectación | de afectación son menores del 50% del límite permisible, o si las existencias afectadas son menores al 24 % del total disponible en el área de estudio | afectación alcanza valores equivalentes a más del 50% respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias. | afectación revasa los valores permisibles indicados en la NOM, o si la afectación es superior al 50 % de las existentes en la región |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La importancia del componente ambiental afectado (IC) es otro criterio para evaluar los impactos ambientales, para tal propósito se consideraron nueve criterios de importancia, los cuales se indican en la tabla 53, se incluyen criterios bióticos y socioeconómicos.

Tabla 53.- Criterios bióticos y socioeconómicos.

| NÚMERO | CRITERIO                                                                                                     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Valor económico o comercial                                                                                  |
| 2      | Valor biológico (biodiversidad, conservación, naturalidad, endemismo, rareza)                                |
| 3      | Importancia para el funcionamiento del ecosistema regional                                                   |
| 4      | Valor estético, paisajista o cultural                                                                        |
| 5      | Porcentaje de afectación sobre la abundancia o disponibilidad del componente ambiental en el área de estudio |
| 6      | Valor para la calidad de vida de los pobladores locales                                                      |
| 7      | Calidad e integridad del componente ambiental                                                                |
| 8      | Valor recreacional o de esparcimiento                                                                        |
| 9      | Valor de autoconsumo para los habitantes de la región                                                        |

Para estimar la importancia del componente ambiental (IC), se dividió, el número de aspectos en los que el componente calificó como relevante, entre los nueve criterios de importancia valorados. Con base en los valores obtenidos se realizó la asignación de categorías de importancia del componente ambiental:

Tabla 54.- Categorías de importancia del componente ambiental.

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| <b>POCO RELEVANTE</b> | Menor a 0.334       |
| <b>RELEVANTE</b>      | Entre 0.334 a 0.666 |
| <b>MUY RELEVANTE</b>  | Mayor a 0.666       |

La parte final es la obtención de la Significancia de Impacto (SI), de cada interacción, para tal cuantificación se requirió de los valores de Magnitud del impacto (MI), así como la Importancia del Componente ambiental dañado (IC), empleando la ecuación:  $SI = MI^{(1-IC)}$ . Basándose en los valores SI, se asignaron cuatro categorías, mencionadas a continuación:

Tabla 55.- Significancia del impacto (SI).

| CATEGORÍA                  | RANGO          | SÍMBOLO |
|----------------------------|----------------|---------|
| IMPACTO NO SIGNIFICATIVO   | 0.333* a 0.499 | NS      |
| IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO | 0.500 a 0.666  | PS      |
| IMPACTO SIGNIFICATIVO      | 0.667 a 0.833  | S       |
| IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO  | 0.834 a 1.000  | MS      |

\*Al igual que los valores MI, para SI, El piso de la escala (0.333), es por ser el menor valor que se puede obtener.

#### V.4 IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS

Los impactos detectados son 36, de los cuales 33 son impactos negativos (5 son impactos no significativos, 11 impactos poco significativos, 12 impactos significativos y 5 impactos muy significativos); los impactos positivos fueron 3 (2 impactos poco significativos y 1 impacto significativo).

Tabla 56.- Cuantificación de la significancia de los impactos ambientales (CSIA).

| ETAPA                     | ACTIVIDAD                                             | DESCRIPCIÓN DEL EFECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E | D | Co | R | C | M | I | MI    | IC     | SI    | SSI |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---|---|---|---|-------|--------|-------|-----|
| I.- PREPARACIÓN DEL SITIO | TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | <b>Suelo.</b> Con el tránsito vehicular por el camino de acceso habrá suspensión de polvos y compactación hecho que queda minimizado si tomamos en cuenta que el camino vecinal lleva más de 20 años operando por lo tanto la compactación del camino ha sido continua por el tránsito de vehículos y personas que se dedican a la actividad acuícola y agrícola lo que ha provocado que los caminos de acceso ya no sean aptos para la supervivencia de flora. | 1 | 2 | 2  | 1 | 2 | 1 | 1 | 0.476 | 0.2222 | 0.056 | PS  |

|                   |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|----|
| II.- CONSTRUCCIÓN |                                                                                      | <b>Suelo.</b> Este podría verse afectado por el depósito de residuos sanitarios por parte de los trabajadores que iniciarían las labores, además que podrían darse derrames de aceites y combustibles por parte de la maquinaria involucrada                                                                                                                                                                                       | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.381 | 0.111 | 0.424 | NS |
|                   |                                                                                      | <b>Agua.</b> Su calidad podría verse afectada por derrames de combustibles y aceites y por desechos sanitarios. Con el Fin de evitar esto se tomarán medidas para evitar este impacto acumulativo en la calidad del agua.                                                                                                                                                                                                          | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.428 | 0.222 | 0.517 | PS |
|                   | Estanques de engorda ,compuestas e instalaciones (Obras construidas y por construir) | <b>Paisaje.</b> La presencia de la maquinaria pesada, contrastará con la estética del sitio, hecho minimizado si tomamos en cuenta que la zona se encuentra impactada por las actividades agropecuarias y acuícolas.                                                                                                                                                                                                               | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.333 | 0.333 | 0.481 | NS |
|                   |                                                                                      | <b>Fauna.</b> Esta se vería afectada por la generación de ruido por el tránsito vehicular, hecho minimizado si tomamos en cuenta que la fauna diurna del área del proyecto son básicamente aves, las cuales se verían ahuyentadas por la presencia humana.                                                                                                                                                                         | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0.476 | 0.222 | 0.561 | PS |
|                   |                                                                                      | <b>Vegetación.</b> No habrá impacto significativo ya que los caminos de acceso ya se encuentran desprovistos de vegetación y esta solo se verá afectada mínimamente por la suspensión de polvos. Las hierbas y arbustos dentro de la zona de estanque son del tipo invasivo y no son propias de los ecosistemas costeros, esto debido a que el área sufrió una fuerte presión por la actividad agrícola y pecuaria en años pasados | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.428 | 0.333 | 0.568 | PS |
|                   |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |    |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |           |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|-----------|
|  |  | <b>Atmósfera.</b> La operación de tractores de banda y moto conformadoras, para la remoción de vegetación secundaria y nivelación del suelo generará suspensión de polvos y generación de ruido.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0.524 | 0.333 | 0.65  | <b>PS</b> |
|  |  | <b>Suelo.</b> Se alterará su textura y perfil por las labores de nivelación del terreno, hecho minimizado si tomamos en cuenta que actualmente se encuentra perturbado por la acción por la actividad antropogénica de la región (actividades acuícolas y agropecuarias).                                                                                                                                                                                                          | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.571 | 0.333 | 0.688 | <b>S</b>  |
|  |  | <b>Fauna.</b> La ocupación de la zona afectará el hábitat animales, obstaculizándose su desplazamiento, la construcción nidos, madrigueras, sitios para percha, avistamiento y alimentación                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.714 | 0.556 | 0.861 | <b>MS</b> |
|  |  | <b>Suelo.</b> Esta obra implica el movimiento de sustrato, por medio de maquinaria pesada (draga y tractor de banda), lo cual implica generación de ruido y movimiento de polvo por el desplazamiento de maquinaria, así como desechos sólidos y sanitarios generados por los operadores de maquinaria, así como también la transformación de 253,731.49 m <sup>2</sup> . de marisma costera se generará un <b>impacto negativo muy significativo</b> con medidas de compensación. | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0.761 | 0.333 | 0.834 | <b>MS</b> |
|  |  | <b>Atmosfera.-</b> La operación de tractores de banda y dragas, para la ampliación de la zona de estanques y canales generará suspensión de polvos y generación de ruido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.428 | 0.333 | 0.568 | <b>PS</b> |

|                                 |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |           |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|-----------|
| III.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | Llenado de estanques | <p><b>Fauna.</b> El bombeo del agua desde el canal de llamada introducirá huevecillos, larvas y organismos acuáticos pequeños (peces y crustáceos, entre otros) al estanque de engorda, donde algunos completarán su desarrollo, mientras que otros perecerán por las prácticas profilácticas de sanidad implementadas y por los dispositivos de control de predadores que se establecerá. Los efectos sobre la fauna acuática se han identificado como <b>negativo poco significativo</b>, por ser de poca magnitud e importancia.</p> | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.428 | 0.333 | 0.568 | <b>PS</b> |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|-----------|

[illegible]

---

153

## Control de predadores.

**Avifauna.** Disminución de las poblaciones, se altera su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como negativo significativo y de alta magnitud.

## Control sanitario de la granja.

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |   |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|---|
|  |  | <b>Fauna.</b> La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos El impacto probable ocasionado sería del tipo negativo significativo. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0.619 | 0.333 | 0.726 | S |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|---|

## Descarga de aguas residuales.

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |    |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|----|
|  |  | <p><b>Flora.</b> El impacto sobre la vegetación tular será de tipo <b>benéfico poco significativo</b>, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal (tular) debido al aporte de nutrientes.</p> | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.476 | 0.222 | 0.561 | PS |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|----|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|---|
|  |  | <p><b>Fauna acuática.</b> La drástica disminución del oxígeno disuelto causará una modificación en el desplazamiento natural de la fauna acuática, forzándola a buscar otros sitios con mejores condiciones. Este es un impacto potencial debido a que se presentará a distancia y en cualquier momento durante la operación de la granja. Con base a lo anterior este impacto se ha identificado como negativo significativo</p> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0.619 | 0.333 | 0.726 | S |
|  |  | <p><b>Ecosistema.</b> Los cambios de calidad del agua alterarán la abundancia y distribución de la fauna acuática del canal fomentando la proliferación de especies más resistentes y alejando o eliminando a las más sensibles. Este impacto será negativo significativo.</p>                                                                                                                                                    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0.571 | 0.33  | 0.688 | S |

|  |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |    |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|----|
|  | Preparación de estanques.             | <p><b>Suelo.</b> Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la radiación solar eliminará los agentes patógenos. <b>Siendo este un impacto positivo poco significativo a nivel de Sistema Ambiental</b></p>                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0.428 | 0.333 | 0.568 | PS |
|  |                                       | <p><b>Agua.</b> Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO<sub>4</sub>), aumentando la acidez del agua. Este impacto se ha clasificado como <b>negativo poco significativo</b></p>                                                                                                                                                              | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0.428 | 0.333 | 0.568 | PS |
|  |                                       | <p><b>Fauna acuática.</b> Con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Este impacto se ha clasificado como <b>negativo poco significativo.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0.428 | 0.222 | 0.517 | PS |
|  | Generación y disposición de residuos. | <p>Los <b>residuos generados</b> como: costales que contenían el alimento balanceado, envases de plástico, aluminio, vidrio, pedazos de varilla, madera, alambre, alambrón, clavos y restos de comida, que de no disponerse adecuadamente fuera de la granja y en un sitio debidamente controlado, además de causar una mala imagen (paisaje), serán agentes contaminantes del agua y suelo. El impacto identificado es <b>negativo no significativo</b></p> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.333 | 0.222 | 0.425 | NS |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |           |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|-----------|
|                             | El <b>agua residual</b> de origen doméstico (aguas negras), de no disponerse adecuadamente (letrinas ecológicas), serán una fuente permanente de contaminación del agua salobre y de la granja, llegando a representar un problema para la salud humana (consumidores del producto cosechado), ocasionando así un impacto <b>negativo significativo de tipo socioeconómico.</b> | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0.571 | 0.333 | 0.688 | <b>S</b>  |
| Cosecha y comercialización. | El <b>agua</b> se puede contaminar temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo <b>negativo poco significativo</b>                                                                                                                   | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.381 | 0.333 | 0.525 | <b>PS</b> |
|                             | El <b>aire</b> podría contaminarse por la emisión de malos olores ocasionados por la descomposición de residuos del camarón, jaibas y peces muertos en el área de recepción, enhielados y embarque del camarón. Este impacto es tipo <b>negativo no significativo.</b>                                                                                                          | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.381 | 0.222 | 0.472 | <b>NS</b> |
| Generación de empleos.      | Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto <b>benéfico significativo</b> por ser de gran magnitud socioeconómica                                                                 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0.666 | 0.333 | 0.763 | <b>S</b>  |
| Reparación de bordos        | <b>Flora:</b> Se eliminarán las plantas de chamizos y pastos acuáticos que hayan proliferado sobre los bordos,                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.476 | 0.222 | 0.561 | <b>PS</b> |

|                        |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |    |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|----|
|                        |                                       | ocurriendo un impacto <b>negativo poco significativo</b> debido a la rápida reproducción de estas plantas volverán a poblar los bordos en el transcurso de un año                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |       |       |       |    |
|                        | Desazolve de drenes y canales         | Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y local pero con recurrencia, se ha clasificado como <b>negativo significativo</b> | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.476 | 0.444 | 0.662 | S  |
| IV- ABANDONO DEL SITIO | Suspensión de Actividades.            | De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de ampliación de la Granja, se provocará un impacto <b>negativo muy significativo</b> en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.         | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0.857 | 0.222 | 0.887 | MS |
|                        | Desmantelamiento de las instalaciones | Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, lo que provocará un impacto <b>negativo muy significativo.</b>                            | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0.857 | 0.444 | 0.917 | MS |

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

### **VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL**

Tabla 57.- Medidas de mitigación por componente ambiental.

| <b>ETAPA</b>                     | <b>ACTIVIDAD</b>                                             | <b>DESCRIPCIÓN DEL EFECTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Medida de prevención</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Medida de mitigación</b> | <b>Medida de compensación</b> |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>I.- PREPARACIÓN DEL SITIO</b> | <b>TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</b> | <p><b>Suelo.</b> Con el tránsito vehicular por el camino de acceso habrá suspensión de polvos y compactación hecho que queda minimizado si tomamos en cuenta que el camino vecinal lleva más de 20 años operando por lo tanto la compactación del camino ha sido continua por el tránsito de vehículos y personas que se dedican a la actividad acuícola lo que ha provocado que los caminos de acceso ya no sean aptos para la supervivencia de flora.</p> | <p>Se evitará el impacto de suspensión de polvos empleando una pipa que riegue el camino de terracería a priori del paso de las unidades que transportarán maquinaria y la compactación se evitará con la circulación de las unidades transportadoras por el camino de terracería que accede al sitio, construido hace más de 20 años, quedando prohibido abrir nuevas rutas de acceso al lugar</p> | <b>No aplica</b>            | <b>No aplica</b>              |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p><b>Suelo.</b> Este podría verse afectado por el depósito de residuos sanitarios por parte de los trabajadores que iniciarían las labores, además que podrían darse derrames de aceites y combustibles por parte de la maquinaria involucrada</p> | <p>Se colocarán baños portátiles (móviles) a razón de 1 por cada 10 trabajadores, para que el personal que labore en el sitio deposite sus residuos sanitarios, los cuales deberán ser recogidos por el servicio sanitario a priori contratado. Se prohibirá el depósito de los desechos libremente en el terreno, evitando diseminación de patógenos fecales. Una ventaja más es evitar contaminación de los mantos acuíferos. Se evitarán los derrames de aceites, realizándolos en los talleres de afinación automotriz de la ciudad de La Reforma.</p> |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p><b>Agua.</b> Su calidad podría verse afectada por derrames de combustibles y aceites y por desechos sanitarios, su efecto por las dimensiones del canal sería muy difícil de monitorear y los volúmenes tanto de insumos mecánicos como aguas residuales son minúsculos comparados con los operados por el canal principal, mas sin embargo se tomaran medidas para evitar este impacto acumulativo en la calidad del agua.</p> | <p>Se colocarán baños portátiles (móviles) a razón de 1 por cada 10 trabajadores, para que el personal que labore en el sitio deposite sus residuos sanitarios, los cuales deberán ser recogidos por el servicio sanitario a priori contratado. Se prohibirá el depósito de los desechos libremente en el terreno, evitando diseminación de patógenos fecales. Una ventaja más es evitar contaminación de los mantos acuíferos. Se evitarán los derrames de aceites, realizándolos en los talleres de afinación automotriz de la ciudad de La Reforma y/o del poblado Angostura.</p> |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                          |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>II.- CONSTRUCCIÓN</b> | <b>Estanques de engorda y ampliación de canales(Obra por construir)</b> | <p><b>Paisaje.</b> La presencia de la maquinaria pesada, contrastará con la estética del sitio, hecho minimizado si tomamos en cuenta que la zona se encuentra impactada por las actividades agropecuarias y acuícolas.</p> | <p>El paisaje que circunda al sitio de estudio está predominantemente impactado por caminos de terracería, terrenos de cultivo agrícola y acuícola, por lo cual la presencia de maquinaria en el lugar no afectará la estética del conjunto; además que la presencia de la maquinaria será temporal.</p> |  |  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                  |                                                                                                                                                |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Fauna.</b> Esta se vería afectada por la generación de ruido por el tránsito vehicular, hecho minimizado si tomamos en cuenta que la fauna diurna del área del proyecto son básicamente aves, las cuales se verían ahuyentadas por la presencia humana.</p> | <p>Los animales no sésiles se alejan de las áreas de impacto o antropogenizadas. Las aves son los elementos característicos del área de estudio, su actividades notorias son por la mañana y la tarde, para evitar y mitigar cambios etológicos, las actividades se realizarán (movimientos de maquinarias y labores) de 10 am a 16 pm.</p> <p>Por la noche no se contemplan la realización de actividades esta medida no perturbará la distribución y etología de la fauna nocturna (aves, mamíferos y reptiles)</p> | <p>Re colocarán letreros alusivos con la prohibición expresa de no molestar a la fauna local</p> | <p>Se ejecutará un plan de forestación de manglar en la zona de amortiguamiento que podrán ser utilizadas por la fauna local como refugio.</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | <b>Vegetación.</b> No habrá impacto significativo ya que los caminos de acceso ya se encuentran desprovistos de vegetación y esta solo se verá afectada mínimamente por la suspensión de polvos. | Se evitará el impacto de suspensión de polvos empleando una pipa que riegue el camino de terracería a priori del paso de las unidades que transportarán maquinaria y la compactación se evitará con la circulación de las unidades transportadoras por el camino de terracería que accede al sitio, construido hace más de 20 años, quedando prohibido abrir nuevas rutas de acceso al lugar |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |           |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|  |  | <b>Atmósfera.</b> La operación de tractores de banda y moto conformadoras, para la remoción de vegetación y nivelación del suelo generará suspensión de polvos y generación de ruido. | El suelo del sitio es de textura arenosa, de la cual se suspenden menos partículas comparativamente con los otros tipos de texturas, por lo que la emisión se verá reducida, se contribuirá al decremento de la suspensión realizando las actividades por la mañana cuando los vientos son menos intensos, | No aplica | No aplica |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                     |                  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|
|  |  | <p><b>Suelo.</b> Se alterará su textura y perfil por las labores de nivelación del terreno, hecho minimizado si tomamos en cuenta que actualmente se encuentra perturbado por la acción por la actividad antropogenica de la región (atracaderos, tiradero de basura, aprovechamiento de madera).</p> | <p>El suelo del sitio es de textura arenosa, de la cual se suspenden menos partículas comparativamente con los otros tipos de texturas, por lo que la emisión se verá reducida, se contribuirá al decremento de la suspensión realizando las actividades por la mañana cuando los vientos son menos intensos,</p> | <p>Los excedentes serán compactados en la bordería de la granja</p> | <p>No aplica</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                   |                                                                                                                   |                                                                            |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <b>Fauna.</b> La ocupación de la marisma afectará el hábitat de animales, obstaculizándose su desplazamiento, la construcción nidos, madrigueras, sitios para percha, avistamiento y alimentación | Se ejecutará un plan de rescate de fauna en la zona de construcción del proyecto. | Se utilizarán técnicas de traslado de manuales de manejo de fauna con el fin de reducir el estrés en los animales | Se vigilará en áreas circundantes no haya aprovechamiento ilícito de fauna |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|
|  |  | <p>Suelo. Esta obra implica el movimiento de sustrato, por medio de maquinaria pesada (draga y tractor de banda), lo cual implica generación de ruido y movimiento de polvo por el desplazamiento de maquinaria, así como desechos sólidos y sanitarios generados por los operadores de maquinaria, así como también la transformación de 253,731.49 m<sup>2</sup> de vegetación marisma costera por lo que se generará un <b>impacto negativo muy significativo</b> con medidas de compensación.</p> | <p>El suelo del sitio es de textura arenosa, de la cual se suspenden menos partículas comparativamente con los otros tipos de texturas, por lo que la emisión se verá reducida, se contribuirá al decremento de la suspensión realizando las actividades por la mañana cuando los vientos son menos intensos,</p> | <p>No aplica</p> | <p>No aplica</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |           |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|  |  | Atmosfera.- La operación de tractores de banda y dragas, para la ampliación de la zona de estanques y canales generará suspensión de polvos y generación de ruido. | El suelo del sitio es de textura arenosa, de la cual se suspenden menos partículas comparativamente con los otros tipos de texturas, por lo que la emisión se verá reducida, se contribuirá al decremento de la suspensión realizando las actividades por la mañana cuando los vientos son menos intensos, | No aplica | No aplica |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|

|                                                              |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                            |  |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p align="center"><b>III.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b></p> | <p align="center"><b>Llenado de estanques</b></p> | <p><b>Fauna.</b> El bombeo del agua desde el canal de llamada introducirá huevecillos, larvas y organismos acuáticos pequeños (peces y crustáceos, entre otros) al estanque de engorda, donde algunos completarán su desarrollo, mientras que otros perecerán por las prácticas profilácticas de sanidad implementadas y por los dispositivos de control de predadores que se establecerá. Los efectos sobre la fauna acuática se han identificado como <b>negativo poco significativo</b>, por ser de poca magnitud e importancia.</p> | <p>El reservorio del proyecto contará con un dispositivo SEFA para evitar el sacrificio innecesario de fauna acuática.</p> |  |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                   |  |                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Alimentación y fertilización. | <p><b>Calidad del agua. La fertilización inapropiada puede causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, provocando un impacto <b>negativo significativo</b> de tipo ambiental.</b></p> | La granja ejecutará acciones de correctas dosis de fertilización, |  | Se colocarán líneas de ostión local en el dren de descarga y laguna de oxidación con el fin de mejorar aún más la calidad del agua sobrante |
|--|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                    |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Socioeconómico.</b><br/>La fertilización inapropiada puede causar la muerte del camarón, causando pérdidas económicas en los socios de la granja y de manera indirecta desempleo en los poblados circundantes. Generando un <b>impacto negativo significativo</b> de tipo socioeconómico.</p> | <p>La granja ejecutará acciones de correctas dosis de fertilización, hecho que queda demostrado en los análisis de agua, los cuales evidencian que el agua utilizada en los cultivos sale con una mejor calidad que cuando ingresó al sistema de engorda</p> |  | <p>Se colocarán líneas de ostión local en el dren de descarga y laguna de oxidación con el fin de mejorar aún más la calidad del agua sobrante</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                          |  |                                                                                                                                                  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Suelo.</b> Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques, incrementando la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como <b>un impacto negativo significativo.</b></p> | <p>La granja ejecutará acciones de correctas dosis de fertilización.</p> |  | <p>Se colocarán líneas de ostión local en el dren de descarga laguna de oxidación con el fin de mejorar aún más la calidad del agua sobrante</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                        |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |  |  |
|--|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | Control de predadores. | <b>Fauna acuática.</b><br>Su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como significativo. | El reservorio del proyecto cuenta actualmente con un dispositivo SEFA para evitar el sacrificio innecesario de fauna acuática. |  |  |
|--|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                    |  |                                                                                                          |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Avifauna.</b><br/>Disminución de las poblaciones, se altera su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como negativo significativo y de alta magnitud.</p> | <p>Para el caso de las aves se comprarán búhos y gavilanes de plástico para disuadir su presencia en la granja</p> |  | <p>Cuando los estanques no estén en proceso de engorda de camarón se permitirá la presencia de fauna</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |  |  |
|--|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--|--|
|  | Control sanitario de la granja. | <p><b>Suelo.</b> El encalado ocasionará una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. En base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como <b>negativo no significativo.</b></p> | La granja ejecutará acciones de correctas dosis de cal. |  |  |
|--|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p><b>Fauna.</b> La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos. El impacto probable ocasionado sería del tipo negativo significativo.</p> | <p>La granja ejecutará acciones de prevención sanitaria en conjunto con el CESASIN, con el fin de evitar la aplicación de químicos en los estanques</p> | <p>Sólo se aplicarán en un caso extremo, y de ser así se consultará al CESASIN sobre las acciones de contingencia del brote epidemiológico</p> |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                         |                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>Descarga de aguas residuales.</b></p> | <p><b>Calidad del agua.</b> El agua salobre residual que se descargará en la zona de amortiguamiento y posteriormente llegará a la Bahía de Santa María, ocasionará modificaciones en la calidad del agua salobre de dicho cuerpo receptor. La materia orgánica abatirá la concentración de oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse, por lo que el impacto que se identifica en esta actividad es de tipo <b>negativo Significativo.</b></p> | <p>La granja ejecutará acciones de correctas dosis de fertilización y alimentación,</p> | <p>Se colocarán líneas de ostión local en el dren de descarga y laguna de oxidación con el fin de mejorar aún más la calidad del agua sobrante</p> |
|--|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                         |  |                                                                                                                                                     |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Flora.</b> El impacto sobre la vegetación de tular será de tipo <b>benéfico poco significativo</b>, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal (tular) debido al aporte de nutrientes.</p> | <p>La granja ejecutará acciones de correctas dosis de fertilización y alimentación.</p> |  | <p>Se colocarán líneas de ostión local en el dren de descarga y laguna de oxidación con el fin de mejorar aún más la calidad del agua sobrante.</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                       |                                                                                                                              |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Fauna acuática.</b><br/>La drástica disminución del oxígeno disuelto causará una modificación en el desplazamiento natural de la fauna acuática, forzándola a buscar otros sitios con mejores condiciones. Este es un impacto potencial debido a que se presentará a distancia y en cualquier momento durante la operación de la granja. Con base a lo anterior este impacto se ha identificado como negativo significativo</p> | <p>La granja ejecuta acciones de correctas dosis de fertilización y alimentación.</p> | <p>Se colocarán líneas de ostión local en el dren de descarga con el fin de mejorar aún más la calidad del agua sobrante</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |  |                                                                                                                              |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Ecosistema.</b> Los cambios de calidad del agua alterarán la abundancia y distribución de la fauna acuática de la Bahía fomentando la proliferación de especies más resistentes y alejando o eliminando a las más sensibles. Este impacto será negativo significativo.</p> | <p>La granja ejecuta acciones de correctas dosis de fertilización y alimentación.</p> |  | <p>Se colocarán líneas de ostión local en el dren de descarga con el fin de mejorar aún más la calidad del agua sobrante</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                  |                                                                                                                                                                                                                  |                  |                  |                  |
|--|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
|  | <b>Preparación de estanques.</b> | <b>Suelo.</b> Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la radiación solar eliminará los agentes patógenos.<br><b>Siendo este un impacto positivo poco significativo a nivel de Sistema Ambiental</b> | <b>No aplica</b> | <b>No aplica</b> | <b>No aplica</b> |
|--|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |                                                                                                                                                    |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Agua.</b> Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO<sub>4</sub>), aumentando la acidez del agua. Este impacto se ha clasificado como <b>negativo poco significativo</b></p> |  |  | <p>Se colocarán líneas de ostión local en el dren de descarga y laguna de oxidación con el fin de mejorar aún más la calidad del agua sobrante</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                    |  |  |                                                                                                                                                     |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Fauna acuática.</b><br/>Con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Este impacto se ha clasificado como <b>negativo poco significativo.</b></p> |  |  | <p>Se colocarán líneas de ostión local en el dren de descarga y laguna de oxidación con el fin de mejorar aún más la calidad del agua sobrante.</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                       |  |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Generación y disposición de residuos. | Los <b>residuos generados</b> como: costales que contenían el alimento balanceado, envases de plástico, aluminio, vidrio, pedazos de varilla, madera, alambre, alambrón, clavos y restos de comida, que de no disponerse adecuadamente fuera de la granja y en un sitio debidamente controlado, además de causar una mala imagen (paisaje), serán agentes contaminantes del agua y suelo. El impacto identificado es <b>negativo no significativo</b> |  | Los residuos sólidos serán depositados en sitios destinados para este uso por la Autoridad competente |  |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |                                                                                                                                                    |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>El <b>agua residual</b> de origen doméstico (aguas negras), de no disponerse adecuadamente (letrinas ecológicas), serán una fuente permanente de contaminación del agua salobre y de la granja, llegando a representar un problema para la salud humana (consumidores del producto cosechado), ocasionando así un impacto <b>negativo significativo de tipo socioeconómico.</b></p> |  |  | <p>Se colocarán líneas de ostión local en el dren de descarga y laguna de oxidación con el fin de mejorar aún más la calidad del agua sobrante</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                             |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                                                                                     |  |
|--|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Cosecha y comercialización. | El <b>agua</b> se puede contaminar temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo <b>negativo poco significativo</b> | Los residuos son separados y clasificados según su origen | Los residuos sólidos son depositados en sitios destinados para este uso por la Autoridad competente |  |
|--|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |                                                                                                            |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>El <b>aire</b> podría contaminarse por la emisión de malos olores ocasionados por la descomposición de residuos del camarón, jaibas y peces muertos en el área de recepción, enhielados y embarque del camarón. Este impacto es tipo <b>negativo no significativo</b>.</p> | <p>Los residuos son separados y clasificados según su origen</p> | <p>Los residuos sólidos son depositados en sitios destinados para este uso por la Autoridad competente</p> |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |
|--|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | Generación de empleos. | Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto <b>benéfico significativo</b> por ser de gran magnitud socioeconómica |  |  |  |
|--|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

|  |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                    |  |
|--|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Reparación de bordos | <p><b>Flora:</b> Se eliminarán las plantas de chamizos y pastos acuáticos que hayan proliferado sobre los bordos, ocurriendo un impacto <b>negativo poco significativo</b> debido a la rápida reproducción de estas plantas volverán a poblar los bordos en el transcurso de un año</p> |  | <p>Se permitirá la repoblación de estos especímenes, dando mantenimiento a los bordos únicamente cuando muestren un grado de erosión avanzado.</p> |  |
|--|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                             |  |
|--|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Desazolve de drenes y canales | Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y local pero con recurrencia, se ha clasificado como <b>negativo significativo</b> |  | Se permitirá la repoblación de estos especímenes, dando mantenimiento a los canales únicamente cuando muestren un grado de azolve avanzado. |  |
|--|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |
|--|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | Suspensión de Actividades. | De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de ampliación de la Granja, se provocará un impacto <b>negativo muy significativo</b> en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar. |  |  |  |
|--|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

|  |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
|--|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | Desmantelamiento de las instalaciones | Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, lo que provocará un impacto <b><i>negativo muy significativo.</i></b> |  |  |  |
|--|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## **VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO**

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

#### **VII.1.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.**

En caso de no desarrollarse el proyecto la zona seguirá funcionando como agostadero de ganado y sitio de paseo para vehículos todo terreno, la ausencia de vegetación, así como la cercanía del proyecto a la zona urbana no promueven la permanencia de fauna local.

#### **VII.1.2 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

De no llevar las correctas medidas de prevención en el cuidado del agua se estaría contribuyendo a la gradual contaminación orgánica de la zona por las aguas residuales.

No se prevendrían los impactos en el suelo por desechos sanitarios y derrames de aceite y diésel.

De no contar con la concesión de descarga de aguas residuales, CONAGUA no realizaría un correcto monitoreo de la calidad del agua dentro de la Bahía de Santa María.

Se contribuiría al posible florecimiento de brotes infecciosos tales como el Taura y la mancha blanca por mal manejo tanto de descargas de aguas residuales como de malas prácticas de desinfección del fondo de los estanques.

Las acciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales no serían ni prevenidas ni compensadas.

#### **VII.1.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

Se prevendría la contaminación del suelo por efecto de derrames de aceites y grasas y desechos sanitarios de parte de los trabajadores.

Mediante los análisis de agua se ha demostrado que esta empresa reduce la carga orgánica en las aguas salobres que utiliza de la bahía.

Mediante el uso de buenas técnicas de manejo del camarón, se contribuirá a reducir la

mortandad de organismos por problemas sanitarios no solo dentro de la granja si no en todo el sistema ambiental de Angostura.

#### VII.1.4 CONTRASTE DE ESCENARIOS.

Tabla 58.- Contraste de escenarios.

| Medio abiótico | Escenario sin Proyecto                                                                                                                                                      | Escenario con Proyecto sin implementar medidas de mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clima          | No habría cambios                                                                                                                                                           | No habría cambios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | No habría cambios                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Edafología     | La zona seguiría funcionando como agostadero de ganado, por su parte las zonas donde haya influencia de agua salobre muy posiblemente sean poblados con individuos de tule. | Continuaría en proceso de degradación por el tránsito vehicular en la bordería aumentado por la erosión eólica e hídrica.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Se prevendrá un desgaste mayor de los bordos reduciendo los trabajos de mantenimiento de los mismos                                                                                                                                                                         |
| Geología       | No habrá cambios                                                                                                                                                            | No habrá cambios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | No habrá cambios                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Fisiografía    | No habrá cambios                                                                                                                                                            | No habrá cambios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | No habrá cambios                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Paisaje        | Alteración por el inicio de colonización de especies secundarias a la zona de proyecto.                                                                                     | Mal aspecto por la presencia de residuos sólidos, derrames de combustibles y aceites.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Se mejorara la estética del lugar al separar en contenedores de 200 litros los residuos sólidos y coleccionar los suelos contaminados por aceites y combustibles para su confinación por una empresa especializada.                                                         |
| Hidrología     | Se dejaría de aprovechar agua de la bahía para llenado de estanques y vertimiento de aguas residuales.                                                                      | Se afectaría la calidad del agua por posibles derrames de aceites y combustibles, así como residuos sólidos y sanitarios, así como también aumentar la carga orgánica de la bahía por el vertimiento de aguas sobrecargadas orgánicamente.                                                                                                                                                                              | Se prevendrá un impacto negativo de tipo acumulativo en la calidad del agua, así como también contribuir al monitoreo de los parámetros orgánicos dentro de la bahía y así contribuir a la correcta planeación de esta actividad en la zona.                                |
| Medio Biótico  | Escenario sin Proyecto                                                                                                                                                      | Escenario con Proyecto sin implementar medidas de mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación                                                                                                                                                                                                                  |
| Fauna          | La avifauna aprovecharía la granja abandonada como una zona de playa para percha y alimentación, tanto especies locales como migratorias                                    | Podría verse perturbada por el funcionamiento de la maquinaria, aunque cabe mencionar que durante toda la duración del proyecto se ha apreciado aves perchando y descansando en los estanques, así como pequeños mamíferos transitar nocturnamente por el proyecto.<br>Habría sacrificio innecesario de fauna acuática al ser absorbida por la acción de succión de la bomba.<br>Podría darse sacrificio innecesario de | Se atenuará la contaminación acústica con el fin de disminuir la perturbación en la fauna local por la generación de ruido de la maquinaria.<br>Con la adaptación del tubo excludor se disminuirá el sacrificio innecesario de fauna acuática.<br>Se realizarán acciones de |

|                             |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                                                                                               | especímenes durante las labores de cambio de uso de suelo.                                                                                                                                                                                                                                       | prevención y rescate de fauna                                                                                                                                                                                                                        |
| Vegetación                  | Iniciaría un proceso de colonización del área abandonada principalmente por especies secundarias e invasivas. | No se aumentaría la vegetación de tular en la zona                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Medio Socioeconómico</b> | <b>Escenario sin Proyecto</b>                                                                                 | <b>Escenario con Proyecto sin implementar medidas de mitigación</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación</b>                                                                                                                                                                                    |
| Economía local              | No se crearía una nueva empresa que promoviera la creación de empleos                                         | Podrían generarse problemas sanitarios derivados del mal manejo del cultivo que se verían reflejados en lo siguiente.<br>Mala calidad del producto por enfermedades como la mancha blanca.<br>Intoxicación de personas por camarón contaminado con exceso de alimento y sobrecarga de diatomeas. | Se contribuiría a mejoramiento de la economía tanto local como nacional ya que la mayor parte del producto es congelado y exportado.<br>Se prevendrían problemas sociales derivados de intoxicaciones que provocan mala imagen al camarón de granja. |

## VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

- Que permita comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Que sea una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que deberá permitir evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, éstos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativos del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica, además, su almacenamiento y acceso y su

clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información, con una visión que supere la posición que ha prevalecido entre algunos consultores de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigo. Retroalimentación de resultados: deberá identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto acuícola está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todos y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

### **Objetivos**

Dar total cumplimiento a la **NOM-044-SEMARNAT-1993**, para lo cual se tiene previsto un monitoreo constante de cada vehículo utilizado en cada proceso de construcción, se llenará una bitácora con el gasto diario de combustible y aceites, comparándolo con el consumo óptimo del vehículo en buen estado, de haber diferencias significativas, la maquinaria quedará suspendida de la obra, y será enviada a un taller especializado para su reparación y correcto funcionamiento.

**Recolección de residuos sólidos.** Se contratará una empresa privada para que semanalmente sean recolectados los residuos sólidos en la etapa de construcción, llevándose en una bitácora la cantidad de residuos sólidos colectados por la empresa privada. Estos serán manejados en contenedores metálicos provistos por la empresa privada, en su etapa de operación se seguirán depositando los residuos sólidos en lugares autorizados, la cual se clasifica en reciclable y orgánica.

**Recolección de aguas residuales.** La empresa contratada para el arrendamiento de las letrinas portátiles será la encargada de su recolección y manejo de las mismas, los criterios de contratación serán que este certificada antes la SSA y que el lugar de descarga de aguas residuales tenga autorización en materia de impacto ambiental por SEMARNAT y regularizada su concesión de descarga de aguas residuales ante CONAGUA.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA FRACCIONES ANTERIORES.**

### **VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN**

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

Es importante señalar que la información solicitada está completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

Los formatos de presentación utilizados para el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, son los recomendados en la presente Guía, bajo los criterios establecidos en ésta (Formato Word, Impreso y en Disco Compacto).

### **VIII.2 PLANOS DE LOCALIZACIÓN**

El plano incluido en el anexo 1 fue trazado en campo mediante el uso de una estación total, una vez recopilada la información de los vértices se proyectó el diseño en el software AutoCAD 2016, apoyado con la herramienta Civil Cad 2016, cabe mencionar que los planos del proyecto se realizaron en apego a los certificados parcelarios del sitio para evitar invadir propiedad privada o federal, por último, las coordenadas proyectadas en los cuadros de construcción están en formato UTM pertenecientes a la zona 12 R con el Datum WGS 84.

### **VIII.3 FOTOGRAFÍAS**

Se anexa archivo fotográfico.

### **VIII.4 VIDEOS**

No se presentan videos.

### **VIII.5 OTROS ANEXOS**

### **VIII.6 DOCUMENTACIÓN LEGAL**

Por el lado de la parte promovente, se anexa acta constitutiva de la razón social, así como también poder legal, cedula fiscal de razón social, copia simple de la credencial de elector del representante legal para acreditar su personalidad, así como también una copia simple de la resolución No. PFPA/31.3/2C.27.5/00067-18-267 emitida por PROFEPA y certificado parcelario de las tierras.

Por el lado del responsable técnico del proyecto, se anexa copia simple de la credencial de elector, cedula profesional y CURP.

### VIII.7 CARTOGRAFÍA

Para realizar con precisión las imágenes de las condiciones físicas se utilizó el software visualizador ArcGIS 10.5 (ESRI, 2012) con las capas de los factores abióticos mencionados en el estudio proporcionadas por INEGI pertenecientes a la serie II (INEGI, 2006), en tanto que para la realización de la cartografía de la carta de uso del suelo y vegetación se utilizó la correspondiente a la serie VI (INEGI, 2017).

El marco de datos cartográficos utilizado, así como la escala de proyección en todos los mapas del presente proyecto se muestra a continuación:

Coordinate System: UTM 12N.  
Projection: Transverse Mercator.  
Datum: WGS 1984.  
False Easting: 500,000.0000.  
False Northing: 0.0000.  
Central Meridian: -111.0000.  
Scale Factor: 0.9996.  
Latitude: Of Origin: 0.0000.  
Units: Meter.

### VIII.8 IMÁGENES DE SATÉLITE

Las imágenes de satélite presentadas fueron procesadas con el siguiente software.

|                                    |                                              |
|------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Google Earth Pro</b>            | 7.3.2.5491 (64-bit)                          |
| <b>Fecha de la compilación</b>     | lunes, 23 de julio de 2018 9:31:27 P. M. UTC |
| <b>Procesador</b>                  | OpenGL                                       |
| <b>Sistema operativo</b>           | Microsoft Windows (6.2.9200.0)               |
| <b>Controlador de gráficos</b>     | NVIDIA Corporation (00023.00020.00016.04973) |
| <b>Tamaño máximo de textura</b>    | 16384×16384                                  |
| <b>Memoria de video disponible</b> | 8263 MB                                      |
| <b>Servidor</b>                    | kh.google.com                                |

### VIII.9 MUESTREO DE FLORA Y FAUNA E INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

Para la elaboración de los listados florísticos del Sistema Ambiental se acudió a la **Unidad de Información para la Biodiversidad (UNIBIO)** del Instituto de Biología de la UNAM, en donde se realizó la consulta digital a la colección biológica del herbario nacional, en donde se revisaron únicamente las especies vegetales con distribución en el municipio de Angostura, el cual fungió como el Sistema Ambiental del presente estudio (Fig. 64).

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>UNAM</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>Universidad Nacional Autónoma de México</b><br><b>Instituto de Biología</b><br><b>Colecciones Biológicas</b>                                                                                     | <br><b>Instituto de Biología</b><br><b>UNAM</b> |
| <p align="center"><b><i>Caesalpinia platyloba</i> Wats.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |
| <p align="center">             Colección: Herbario Nacional<br/>             Responsable de la colección: Dr. David Sebastian Gernandt<br/>             Subcolección: Plantas Vasculares<br/>             Identificador: URN:catalog:IBUNAM:MEXU:PVsn25681<br/>             Última actualización: 2010-05-27           </p> |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |
|  <b>Información Taxonómica</b>                                                                                                                                                                                                             |  <b>Información Curatorial</b>                                                                                     |                                                                                                                                    |
| Reino: Plantae<br>Phylum: Magnoliophyta<br>Clase: Magnoliopsida<br>Orden: Fabales<br>Familia: Leguminosae<br>Género: Caesalpinia<br>Epíteto específico: platyloba<br>Nombre Científico: <i>Caesalpinia platyloba</i> Wats.<br>Autor del nombre: Wats.                                                                       | Código de la Institución: IBUNAM<br>Código de la Colección: MEXU<br>Número de catálogo: PVsn25681<br>Colector: Jesus González Ortega<br>No. de Colector: 1030<br>Número de catálogo previo: sn25681 |                                                                                                                                    |
|  <b>Información Geográfica</b>                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |
| Continente u Océano: América del Norte<br>País o Territorio: México<br>Estado o Provincia: Sinaloa<br>Municipio: Angostura<br>Localidad: Falchichite                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |

Figura 64.- Muestra de una de las fichas digitales de la colección biológica del herbario nacional del Instituto de Biología de la UNAM que se consultaron, en este caso la de un ejemplar de *Caesalpinia platyloba* con distribución en el Sistema Ambiental del presente estudio.

Adicionalmente para estar al día con las actualizaciones taxonómicas más recientes en cuanto a los nombres científicos y situación de las familias y ordenes de las especies del sistema ambiental (y también como para las enlistadas en los monitoreos de vegetación del sitio del proyecto), se consultaron todos los nombres de las especies vegetales en el portal de internet de **The Plant List**, el cual posee bases de datos actualizadas al día sobre la situación taxonómica de distintas especies vegetales, con el propósito de enlistar especies con nombres científicos los cuales no estén catalogados como sinonimias.

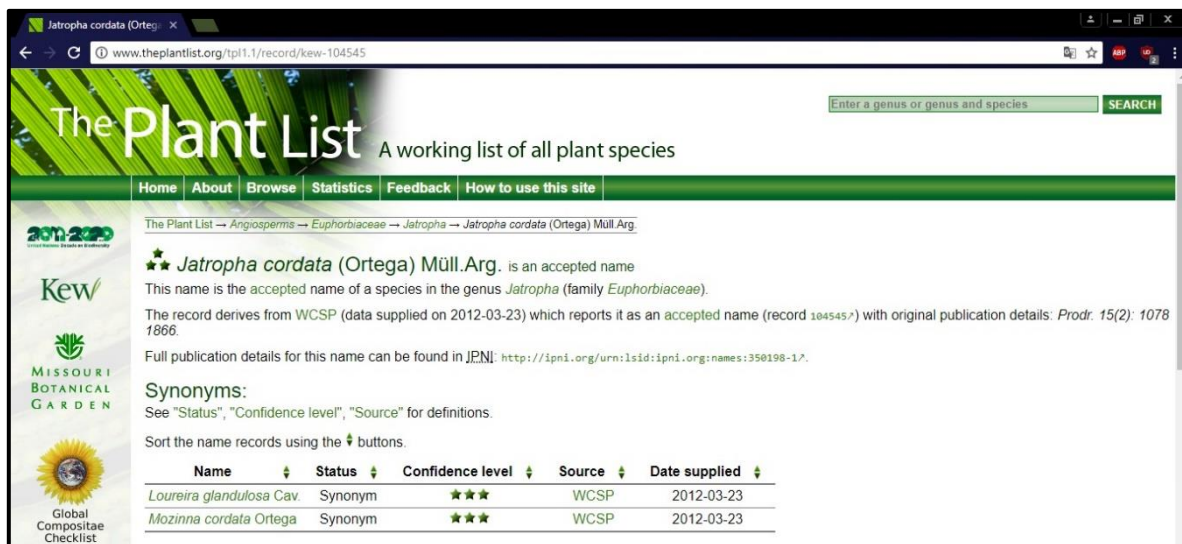


Figura 65.- Comprobación de la situación taxonómica de una de las especies enlistadas en el Sistema Ambiental.

Para poder realizar listados faunísticos mucho más completos, se recurrió a la utilización de la información vectorizada en capas formato “*shape*” de la distribución geográfica de los grupos y especies de fauna mundial extrapolados al área del Sistema Ambiental, dichas capas de distribución fueron proporcionadas por la organización Red List de la UICN y BirdLife International. Así mismo para corroborar que los nombres científicos de los listados faunísticos utilizados en el presente estudio no se encontraran en estado de sinonimia se consultaron los portales barcodinglife y naturalista de la CONABIO (Fig. 67), a su vez, se utilizó este último portal para la utilización de los nombres comunes empleados.

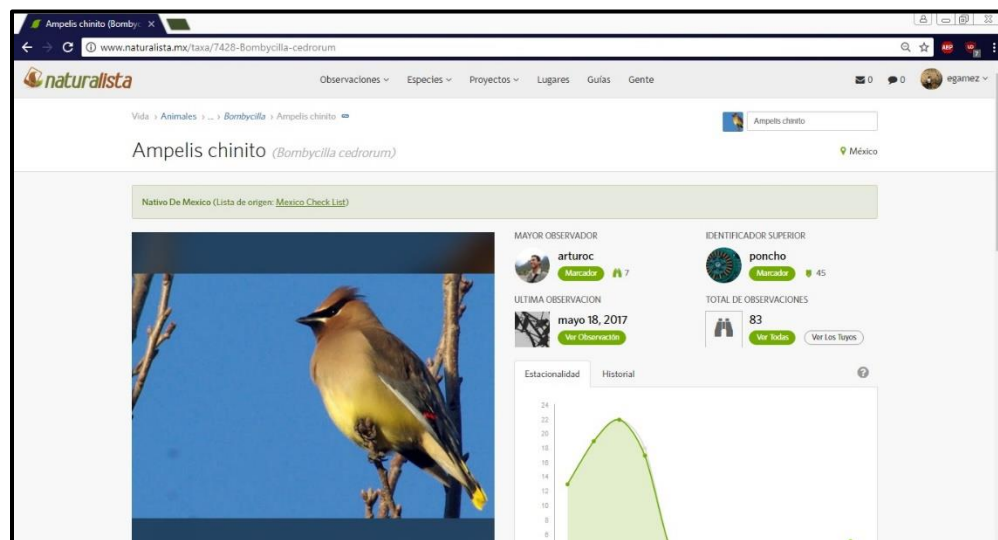


Figura 67.- Captura de pantalla del portal naturalista en donde se muestra el nombre común del Ampelis chinito.

Para estar al día con las actualizaciones taxonómicas más recientes en cuanto a los nombres científicos y situación de las familias y ordenes de las especies del sistema ambiental (y también como para las enlistadas en los monitoreos de fauna en el sitio del proyecto y sus alrededores), se consultaron todos los nombres de las especies de fauna en el portal de internet de BOLDSYSTEMS, el cual posee bases de datos actualizadas al día sobre la situación

taxonómica de distintas especies animales, con el propósito de enlistar especies con nombres científicos los cuales no estén catalogados como sinonimias.

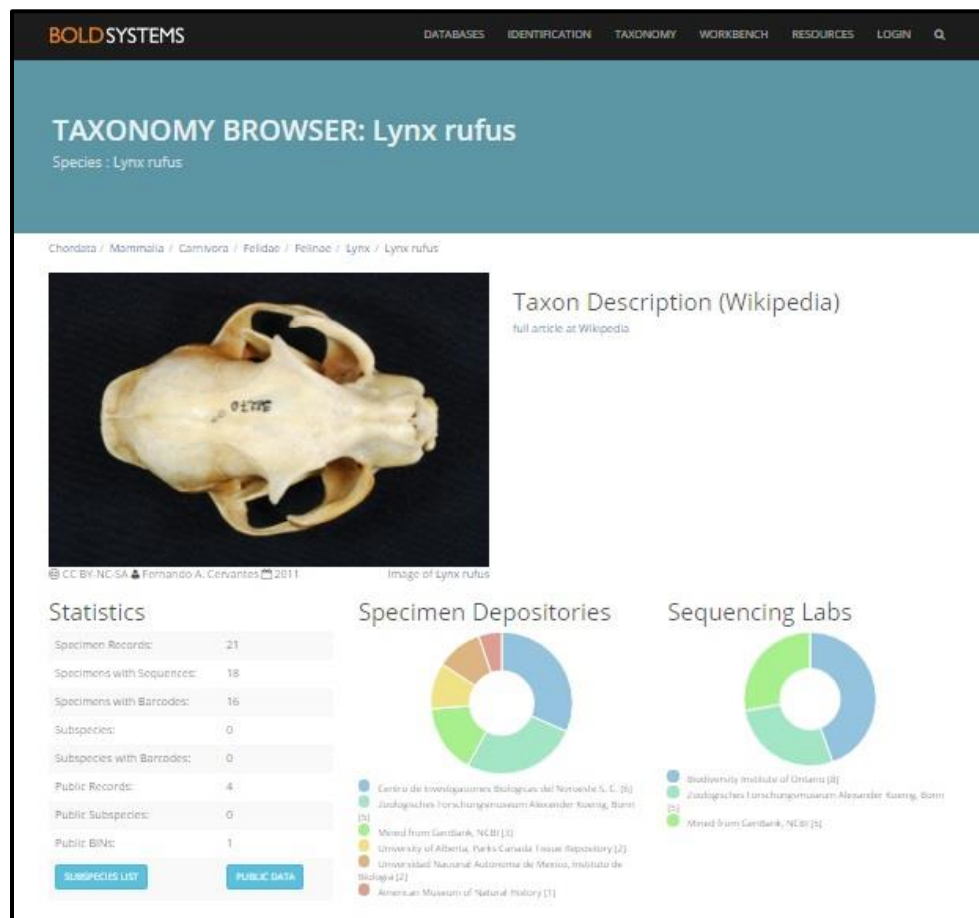


Figura 68.- Comprobación de la situación taxonómica de una de las especies de fauna registrada para el Sistema Ambiental.

Para el registro de especies de flora y fauna dentro del predio y el área de influencia del proyecto se utilizó la observación directa.

Por ultimo para obtener la información socioeconómica correspondiente a los asentamientos humanos próximos al sitio del proyecto, se analizó la base de datos ITER del censo de población y vivienda 2010, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la cual consiste en un conjunto de indicadores de población y vivienda a nivel localidad de toda la República Mexicana.

### VIII.9.1 LISTADOS DE FLORA Y FAUNA

Los listados florísticos y faunísticos que se presentan en la presente MIA-P, son el resultado de una serie de muestreos especializados en campo, dichos datos que fueron tomados en bitácoras de campo fueron vaciados en Excel y presentados en forma de tablas.

| AVES             |                                   |                     |                                       |
|------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| FAMILIA          | NOMBRE CIENTÍFICO                 | NOMBRE COMÚN        | CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| CATHARTIFORMES   |                                   |                     |                                       |
| CATHARTIDAE      | <i>Cathartes aura</i>             | zopilote aura       | Sin Estatus                           |
| CHARADRIIFORMES  |                                   |                     |                                       |
| RECURVIROSTRIDAE | <i>montopus mexicanus mexican</i> | Moquita Americana   | Sin Estatus                           |
| SCOLOPACIDAE     | <i>Tringa flavipes</i>            | pato amarilla menor | Sin Estatus                           |
|                  | <i>Numenius phaeopus</i>          | Zarapito trinitador | Sin Estatus                           |
| COLUMBIFORMES    |                                   |                     |                                       |
| COLUMBIDAE       | <i>Columba passerina</i>          | tórtola coquita     | Sin Estatus                           |
|                  | <i>Zenaidura macroura</i>         | paloma ala blanca   | Sin Estatus                           |
| PELECANIFORMES   |                                   |                     |                                       |
| ARDEIDAE         | <i>Ardea alba</i>                 | garza blanca        | Sin Estatus                           |
|                  | <i>Ardea herodias</i>             | garza morena        | Sin Estatus                           |
| MAMÍFEROS        |                                   |                     |                                       |
| FAMILIA          | NOMBRE CIENTÍFICO                 | NOMBRE COMÚN        | CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| CARNIVORA        |                                   |                     |                                       |
| CANIDAE          | <i>Canis lupus familiaris</i>     | perro               | Sin Estatus                           |
| FELIDAE          | <i>Felis silvestris catus</i>     | gato domestico      | Sin Estatus                           |
| PROCYONIDAE      | <i>Procyon lotor</i>              | mapache             | Sin Estatus                           |
| LAGOMORPHA       |                                   |                     |                                       |
| LEPORIDAE        | <i>Lepus sylvaticus</i>           | liebre antilope     | Sin Estatus                           |

Figura 69.- Vista de los datos florísticos vaciados en Excel.

## VIII.10 ANÁLISIS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la IDENTIFICACIÓN de los impactos potenciales, se tuvo como principio, diversas fuentes, como: la revisión de literatura o antecedentes de proyectos ecoturísticos, los ordenamientos ecológicos propuestos para la región, la entrevista a realizadores y expertos de trabajos en la materia, todo ello para enlistar las acciones que se realizaran, así como los potenciales impactos, (positivos y negativos) que estas conllevan; considerando las fases de PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN, como escenarios de interacciones.

### VIII.10.1 MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA

La magnitud del impacto es uno de los criterios propuestos por Leopold *et al* (1971), par evaluar los efectos en las áreas de impacto ambiental. Para tal propósito se emplearon siete criterios, que se describen a continuación:

- **EXTENSIÓN DEL EFECTO (E):** tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.
- **DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D):** lapso de tiempo durante el cual se estará llevando acabo una acción particular.
- **CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co):** frecuencia con la que se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que provoca.
- **REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R):** posibilidad de que el factor afectado pueda volver naturalmente a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
- **CERTIDUMBRE (C):** grado de probabilidad que ocurra el impacto.
- **SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M):** capacidad existente para aplicar medidas correctivas a un determinado impacto.
- **INTENSIDAD DEL IMPACTO (I):** nivel de aproximación a los límites permisibles en las normas ofociales mexicanas cuando esto aplique, o en su defecto, la proporción del

stock o de la existencia del componente ambiental afectado en el área de estudio que son dañados por el impacto.

La cuantificación por la magnitud de su impacto, se realizó en una escala de niveles 1,2 y 3 (tabla 59), esta valoración fue la fuente para determinar la Magnitud del Impacto (MI), de cada interacción, para ello se empleo la fórmula:

$$MI = 1/21 (E + D + Co + R + C + M + I).$$

La lectura de los valores resultantes de cada interacción, fue con el siguiente cuadro:

Tabla 59.- Cuantificación de la magnitud del impacto.

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| <b>BAJO</b>     | <b>0.333* a 0.555</b> |
| <b>MODERADO</b> | <b>0.556 a 0.777</b>  |
| <b>ALTO</b>     | <b>&gt; a 0.778</b>   |

\*El piso de la escala (0.333), es el menor valor que se puede obtener con el algoritmo (MI), sería el cero (0) de la escala.

Tabla 60.- Criterios para la determinación de los componentes afectados.

| CRITERIOS                                      | NIVELES DE ESCALA                                                                                                                                                                |                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | 1                                                                                                                                                                                | 2                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                         |
| EXTENSIÓN DEL EFECTO (E):<br>Distancia         | PUNTUAL, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta una distancia de 50 m                                                                                  | LOCAL, si el efecto ocurre a una distancia entre los 50 m y los 2 km.                                                     | REGIONAL, el efecto se manifiesta a más de 2 km                                                                                                           |
| DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D): Tiempo              | CORTA, con una duración menor a 1 mes.                                                                                                                                           | MEDIANA, el efecto dura entre 1 mes y 1 año                                                                               | LARGA, > de 1 año                                                                                                                                         |
| CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co):<br>Persistencia   | OCASIONAL, el efecto puede ser incidental en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente, y existen medidas para evitar que la interacción suceda. Ocurre una sola vez | TEMPORAL, el efecto se produce de vez en cuando (incidentalmente en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente | PERMANENTE, el efecto se produce al mismo tiempo que ocurre que ocurre la acción, pero esta se lleva a cabo de forma continua, intermitente y/o frecuente |
| REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R):<br>resiliencia | A CORTO PLAZO, la tensión puede ser revertida naturalmente por las actuales condiciones del sistema en un periodo de tiempo                                                      | A MEDIANO PLAZO, el impacto puede ser revertido naturalmente por las condiciones del sistema, pero el efecto permanece de | A LARGO PLAZO, el impacto podrá de ser revertido naturalmente por un tiempo mayor a 2 años, o el impacto es                                               |

|                                                                   |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | relativamente corto, menos de un año                                                                                                                                          | 1 a 2 años.                                                                                                                                                  | irreversible                                                                                                                                         |
| <b>CERTIDUMBRE (C):</b> probabilidad de ocurrir                   | POCO PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia de determinada afectación puede ocurrir bajo condiciones extraordinarias e imprevistas                                           | PROBABLE, si la actividad implica riegos potenciales, aunque el efecto podría variar dependiendo de las condiciones del proyecto o del ambiente              | MUY PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia del impacto es casi segura, determinada por la experiencia en otros proyectos del mismo giro             |
| <b>SUCESIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M):</b> remediable | FACTIBILIDAD ALTA, remediable mediante la aplicación de ciertas actividades para contrarrestar en gran medida el impacto identificado (> 50 %)                                | FACTIBILIDAD MEDIA, implica la ejecución de determinadas actividades para remediar el impacto, con cierta incertidumbre de éxito (entre 25-50 %)             | FACTIBILIDAD BAJA, la potencialidad de remediar el impacto ambiental es de nula a baja (menor del 25 %)                                              |
| <b>INTENSIDAD DEL IMPACTO (I):</b> grado de afectación            | MÍNIMA, si los valores de afectación son menores del 50% del límite permisible, o si las existencias afectadas son menores al 24 % del total disponible en el área de estudio | MODERADA, cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más del 50% respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias. | ALTA, cuando la afectación rebase los valores permisibles indicados en la NOM, o si la afectación es superior al 50 % de las existentes en la región |

La importancia del componente ambiental afectado (IC) es otro criterio para evaluar los impactos ambientales, para tal propósito se consideraron nueve criterios de importancia, los cuales se indican en la tabla 61, se incluyen criterios bióticos y socioeconómicos.

Tabla 61.- Criterios bióticos y socioeconómicos.

| NÚMERO | CRITERIO                                                                       |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Valor económico o comercial                                                    |
| 2      | Valor biológico (biodiversidad, conservación, naturalidad, endemismo, rareza). |
| 3      | Importancia para el funcionamiento del ecosistema regional                     |
| 4      | Valor estético, paisajista o cultural                                          |
| 5      | Porcentaje de afectación sobre la abundancia o disponibilidad del              |

|   |                                                         |
|---|---------------------------------------------------------|
|   | componente ambiental en el área de estudio              |
| 6 | Valor para la calidad de vida de los pobladores locales |
| 7 | Calidad e integridad del componenete ambiental          |
| 8 | Valor recreacional o de esparcimiento                   |
| 9 | Valor de autoconsumo para los habitantes de la región   |

Para estimar la importancia del componente ambiental (IC), se dividió, el número de aspectos en los que el componenete calificó como relevante, entre los nueve criterios de importancia valorados. Con base en los valores obtenidos se realizó la asignación de categorías de importancia del componente ambiental:

Tabla 62.- Categorías de importancia del componente ambiental.

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| <b>POCO RELEVANTE</b> | Menor a 0.334       |
| <b>RELEVANTE</b>      | Entre 0.334 a 0.666 |
| <b>MUY RELEVANTE</b>  | Mayor a 0.666       |

La parte final es la obtención de la Significancia de Impacto (SI), de cada interacción, para tal cuantificación se requirio de los valores de Magnitud del impacto (MI), así como la Importancia del Componente ambiental dañado (IC), empleando la ecuación:  $SI = MI^{(1-IC)}$ . Basandose en los valores SI, se asignaron cuatro categorías, mencionadas a continuación:

Tabla 63.- Significancia del impacto. (SI).

| <b>CATEGORÍA</b>                  | <b>RANGO</b>          | <b>SÍMBOLO</b> |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------|
| <b>IMPACTO NO SIGNIFICATIVO</b>   | <b>0.333* a 0.499</b> | <b>NS</b>      |
| <b>IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO</b> | <b>0.500 a 0.666</b>  | <b>PS</b>      |
| <b>IMPACTO SIGNIFICATIVO</b>      | <b>0.667 a 0.833</b>  | <b>S</b>       |
| <b>IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO</b>  | <b>0.834 a 1.000</b>  | <b>MS</b>      |

\*Al igual que los valores MI, para SI, El piso de la escala (0.333), es por ser el menor valor que se puede obtener.

Esta metodología fue tomada del trabajo de Duarte, O.G. 2000. Técnicas difusas en la evaluación de Impacto ambiental. Tesis Doctoral Universidad de Granada España.

### **VIII.11 VINCULACIÓN LEGISLATIVA**

Todas las leyes y reglamentos presentes en el Capítulo III fueron consultados y descargados en su versión electrónica de la página en internet <http://www.gob.mx/semarnat> consultada el 20 de enero de 2019.

## VIII.12 GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las

estructuras o funciones críticas.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Autocad version 2016, (2015).
2. Balvanera, P., F. Castellarini, C. Pacheco, U. Carrillo. 2008. 'Recarga media total de acuíferos', escala: 1:1000000. Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco), Universidad Nacional Autónoma de México Campus Morelia.. Proyecto: FQ003,

- Extraído del proyecto FQ003: Servicios Ecosistémicos de México: patrones, tendencias y prioridades de investigación. Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) México, DF.. Michoacán, México.
3. Ceballos, G. y A. Miranda, 2000 Guía de campo de los mamíferos de la costa de Jalisco México, Fundación Ecológica de Cuiximala. A.C., Instituto de Biología, UNAM 502 pp.
  4. Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO Y FONDO DE CULTURA ECONÓMICA. 988 P.
  5. Ceballos, L.H. 1998. Ecoturismo. Naturaleza y desarrollo sostenible. DIANA. México. 185. P.
  6. Cervantes, A. M. y González, B., M. A. 2000. Ensenada Pabellones. En: Coro-Arizmendi M. y L. Márquez-Valdelamar (eds.). Áreas de importancia para la conservación de las aves en México.
  7. Civilcad version 2016, (2015).
  8. Comisión Nacional del Agua. 2000. Programa Hidráulico de gran visión 2001-2025, de la región III Pacífico-norte.
  9. Duarte, O.G. 2000. Técnicas difusas en la evaluación de Impacto ambiental. Tesis Doctoral Universidad de Granada España.
  10. Engilis, A. Jr., Oring, L.W., Carrera, E., Nelson, J.W., y Martínez López, A. 1998. Shorebird surveys in Ensenada Pabellones and Bahía Santa Maria, Sinaloa, México: Critical winter habitats for Pacific flyway shorebirds. Wilson Bulletin 110:332-341.
  11. Felger, R. S., *et al.* 2001. Tree of Sonora Mexico. Oxford University Press. 391 p.
  12. Ferrari L., Morán D., González E. 2007 Actualización de la Carta Geológica de México, Nuevo Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
  13. Galindo, I. Castro, S. y Valdés M. (1990). 'Radiación Solar Global Media Estacional II' en Energía: Producción, Consumo y Recursos Potenciales. VI.1.1. Atlas Nacional de México, Vol. III. Escala 1:16000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
  14. García, E.1998. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen (Quinta edición) Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad (CONABIO). México, 1998.
  15. García, L. L. A. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Catalunya, España. 285 p.
  16. Google Earth versión 7.1.5 2015.
  17. Guevara, M., Arroyo-Cruz, C. E., (31/05/2016). 'Índice topográfico de humedad', escala: 1:4000000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
  18. Gutiérrez, E. M. y V. M. Malpica C., 1993. Geología del sistema lagunar Altata y Pabellones, Sinaloa, México. Res. V Congr. Latinoamericano de Cienc. del Mar. 284.

19. <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM25sinaloa/> Consultado el 23 de enero de 2019.
20. INEGI. 2013. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y Vegetación, escala 1:250 000, Serie V Continuo Nacional.
21. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (1996). 'Estaciones climatológicas'. Extraído de ERIC (Extractor rápido de información climatológica). México.
22. Jáuregui, O.E. 2003. El clima de Sinaloa (53-67 p). En Cifuentes L. J. y J Gaxiola L. (Eds.) Atlas de los ecosistemas de Sinaloa. Colegio de Sinaloa, México. 481 p.
23. Jiménez R., A. y Maderey R., L. E. (1992). 'Esgurrimiento medio anual'. En: Hidrogeografía IV.6.4. Atlas Nacional de México. Vol. II, Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
24. Junta Municipal de Agua potable y alcantarillado de Navolato. 2005. Manifestación de Impacto Ambiental sector hidráulico, modalidad particular, “Construcción y operación de una planta tratadora de aguas residuales municipales en la localidad Lic. Benito Juárez”.
25. Köppen, W. 1936. Das geographische System der Klimate in Handbuch der Klimatologie. Band I, Teil C., Berlin, pp 1-44.
26. Köppen, W. 1938. Climas de la esfera terrestre. Gran Atlas Soviético Mundial.
27. Köppen, W. 1938. Climatología. Versión directa de Grundriss der Klimatologie 1923, 1931 por Hendrichs Pérez. Fondo de Cultura Económica, México – Buenos Aires.
28. LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
29. Manteiga, L. 2000. Los indicadores ambientales como instrumento para el desarrollo de la política ambiental y su integración en otras políticas. Estadística y Medio Ambiente. Pp 75-87.
30. Maples - Vermeersch M. (1992) 'Regímenes de humedad del suelo' en Hidrogeografía IV.6.2 Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
31. Miranda F., y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su Clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. (28): 29-59.
32. Pardo, B. M. 2002. La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI. Teorías, procesos, metodologías. Edit. Fundamentos. España. 269 p.
33. Ramírez, A. 1994. Manual y claves ilustrados de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México, cuadernos 23, Instituto de Biología, UNAM. 127.
34. Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa. 432 P.

35. Vega, A. 1986: Manual de Taxonomía de Plantas Vasculares. Universidad Autónoma de Sinaloa, 117 p.
36. Vega, A. R. y col. 1989. Flora de Sinaloa. Edit. por la Universidad Autónoma de Sinaloa. pp. 49.
37. Vidal-Zepeda, R. (1990), 'Precipitación media anual' en Precipitación, IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1 :4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México
38. <http://www.theplantlist.org/> Consultado el 03 de marzo de 2019.
39. <http://unibio.unam.mx/> Consultado el 03 de marzo de 2019.
40. <http://naturalista.conabio.gob.mx/> Consultado el 03 de marzo de 2019.
41. <http://www.wsdot.wa.gov/> Consultado el 03 de marzo de 2019.
42. <http://v4.boldsystems.org/> Consultado el 03 de marzo de 2019.
43. <https://www.gob.mx/sgm> Consultado el 03 de marzo de 2019.

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO **“CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA LOS CATATIAS”** BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CÓDIGO PENAL.

**PROMOVENTE**

FIRMA: \_\_\_\_\_  
C. IRVING AZAIN LOPEZ ESPINOZA

REPRESENTANTE LEGAL DE CATATIAS, S.C.P.R. DE R.L. DE C.V.

**RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

FIRMA: \_\_\_\_\_  
NOMBRE: BIOL. EDGAR ALBERTO GAMEZ DUARTE  
Cédula Profesional: 9038382.

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO:

MARZO DE 2019.