

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

### **I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.**

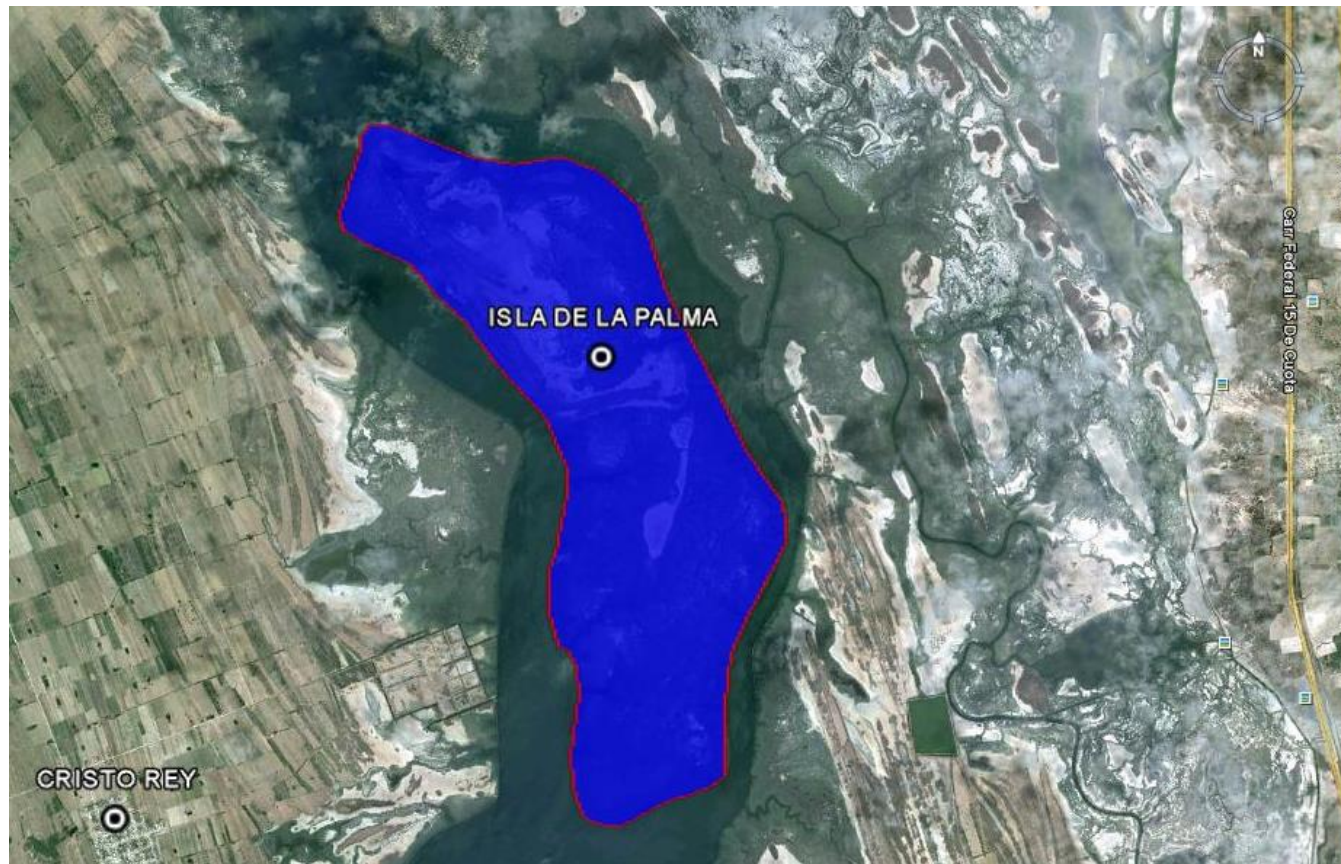


**Foto aérea. Vista panorámica de la isla, rodeado por aguas del estero Teacapan – Agua Grande y en la parte izquierda inferior se observa el poblado Cristo Rey.**

### **I.1.1. Nombre del proyecto.**

**“ISLA LA PALMA, DESARROLLO ECO-TURISTICO”.**

### **I.1.2. Ubicación del proyecto.**

La ubicación del desarrollo **Isla La Palma** se encuentra en el sur de Sinaloa, el proyecto se localiza a una distancia en línea recta de aproximadamente 105 km al puerto de Mazatlán. La distancia a la cabecera municipal de Escuinapa es de 26 km. La localidad de Teacapan en línea recta se encuentra a 12 km al suroeste y navegando por el estero a 26 km.

El proyecto se encuentra entre dos poblados, a 7 km al este se localiza Palmillas y a 6.5 km al oeste se ubica Cristo Rey. El acceso al sitio del proyecto se realiza a través de la carretera Mazatlán-Escuinapa-Teacapán, tomando de este último lugar citado, un acceso de terracería de 2.5 km para embarcarse en el muelle.

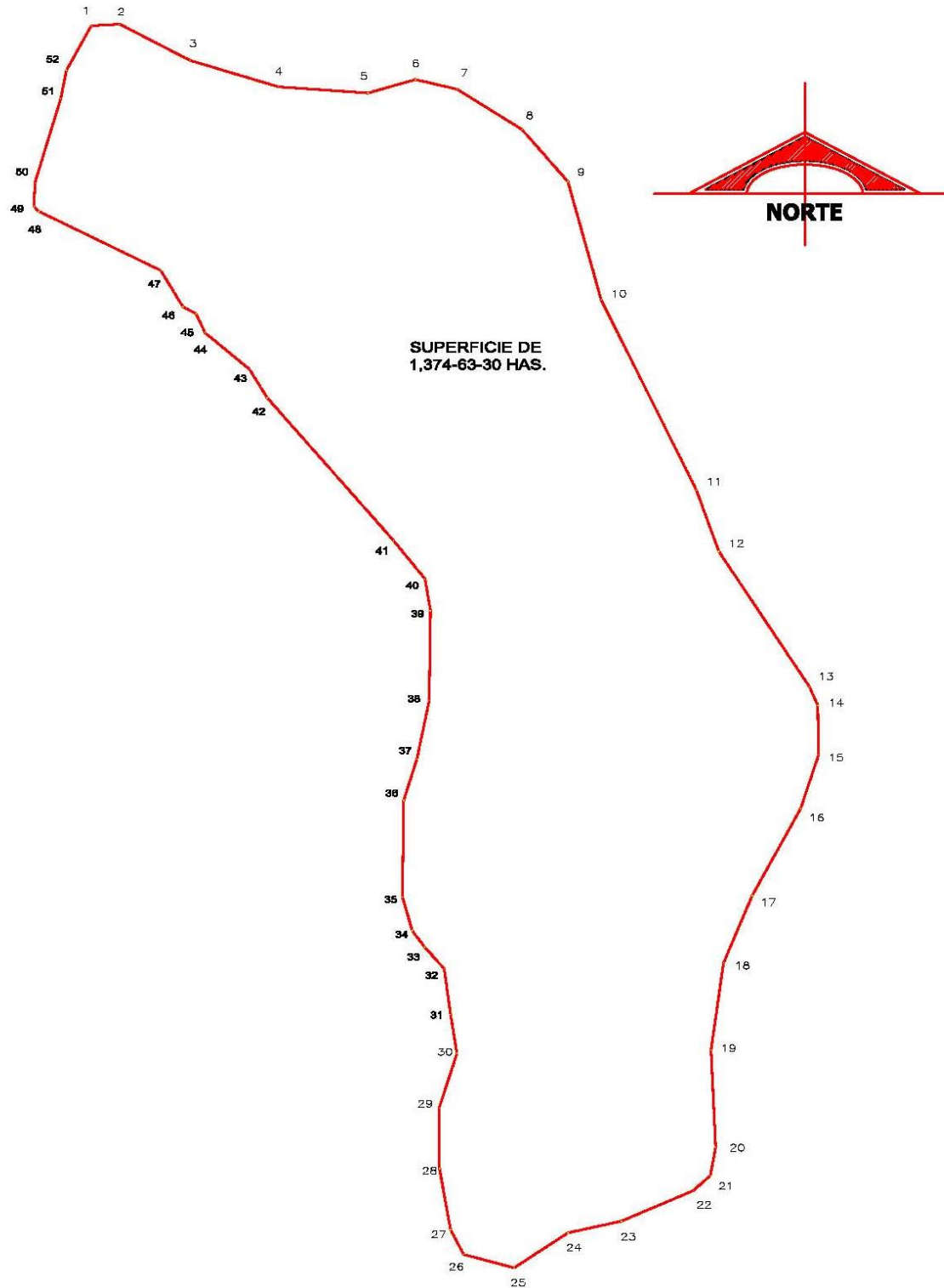
El predio del proyecto actualmente no está desarrollado, tiene pequeños parches aislados de vegetación forestal, derivado esto de las actividades agrícolas temporeras, pastoreo libre de ganado y ordeña de vacas que realizan los habitantes de la zona aledaña.

El tipo de propiedad del predio es PRIVADO, los vértices extremos del polígono general son:

#### **Vértices extremos del polígono general**

| <b>VERTICE</b> | <b>COORDENADAS U.T.M.</b> |              |
|----------------|---------------------------|--------------|
|                | <b>X</b>                  | <b>Y</b>     |
| 1              | 428,064.65                | 2,504,682.61 |
| 8              | 430,526.49                | 2,504,091.10 |
| 14             | 432,217.56                | 2,500,806.41 |
| 21             | 431,602.97                | 2,498,123.88 |
| 26             | 430,481.56                | 2,497,597.44 |
| 40             | 429,972.13                | 2,501,527.33 |
| 47             | 428,461.94                | 2,503,286.35 |
| 49             | 427,737.83                | 2,503,651.27 |

## Vértices del polígono del proyecto



Las coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 52 vértices que conforman el polígono general son los siguientes:

| CUADRO DE CONSTRUCCION ISLA LA PALMA |    |           |                 |              |
|--------------------------------------|----|-----------|-----------------|--------------|
| LADO                                 |    | DISTANCIA | COORDENADAS UTM |              |
| EST                                  | PV | M         | X               | Y            |
| 1                                    | 2  | 162.52    | 428,064.65      | 2,504,682.61 |
| 2                                    | 3  | 451.84    | 428,226.92      | 2,504,691.67 |
| 3                                    | 4  | 526.66    | 428,628.77      | 2,504,485.07 |
| 4                                    | 5  | 514.79    | 429,133.37      | 2,504,334.25 |
| 5                                    | 6  | 281.77    | 429,646.94      | 2,504,298.79 |
| 6                                    | 7  | 244.02    | 429,917.93      | 2,504,375.98 |
| 7                                    | 8  | 436.02    | 430,155.47      | 2,504,320.14 |
| 8                                    | 9  | 397.20    | 430,526.49      | 2,504,091.10 |
| 9                                    | 10 | 699.67    | 430,789.05      | 2,503,793.06 |
| 10                                   | 11 | 1,214.41  | 430,979.05      | 2,503,119.68 |
| 11                                   | 12 | 372.86    | 431,523.27      | 2,502,034.05 |
| 12                                   | 13 | 928.65    | 431,651.73      | 2,501,684.02 |
| 13                                   | 14 | 116.96    | 432,169.19      | 2,500,912.90 |
| 14                                   | 15 | 282.65    | 432,217.56      | 2,500,806.41 |
| 15                                   | 16 | 322.64    | 432,221.68      | 2,500,523.79 |
| 16                                   | 17 | 568.74    | 432,119.67      | 2,500,217.70 |
| 17                                   | 18 | 417.73    | 431,842.54      | 2,499,721.04 |
| 18                                   | 19 | 501.78    | 431,678.61      | 2,499,336.82 |
| 19                                   | 20 | 556.27    | 431,607.31      | 2,498,840.13 |
| 20                                   | 21 | 163.54    | 431,633.79      | 2,498,284.49 |
| 21                                   | 22 | 129.41    | 431,602.97      | 2,498,123.88 |
| 22                                   | 23 | 447.82    | 431,506.09      | 2,498,038.08 |
| 23                                   | 24 | 310.92    | 431,093.64      | 2,497,863.66 |
| 24                                   | 25 | 367.56    | 430,789.81      | 2,497,797.65 |
| 25                                   | 26 | 298.52    | 430,481.56      | 2,497,597.44 |
| 26                                   | 27 | 159.47    | 430,193.15      | 2,497,674.44 |
| 27                                   | 28 | 353.73    | 430,118.29      | 2,497,815.25 |
| 28                                   | 29 | 344.84    | 430,055.11      | 2,498,163.29 |
| 29                                   | 30 | 329.47    | 430,052.69      | 2,498,508.12 |

|                                          |    |          |            |              |
|------------------------------------------|----|----------|------------|--------------|
| 30                                       | 31 | 224.87   | 430,154.74 | 2,498,821.39 |
| 31                                       | 32 | 264.79   | 430,118.23 | 2,499,043.28 |
| 32                                       | 33 | 165.05   | 430,081.79 | 2,499,305.54 |
| 33                                       | 34 | 117.23   | 429,969.99 | 2,499,426.96 |
| 34                                       | 35 | 199.82   | 429,899.27 | 2,499,520.45 |
| 35                                       | 36 | 552.28   | 429,843.38 | 2,499,712.29 |
| 36                                       | 37 | 247.31   | 429,850.69 | 2,500,264.53 |
| 37                                       | 38 | 341.45   | 429,926.01 | 2,500,500.08 |
| 38                                       | 39 | 512.44   | 429,996.49 | 2,500,834.18 |
| 39                                       | 40 | 183.50   | 430,003.77 | 2,501,346.57 |
| 40                                       | 41 | 283.66   | 429,972.13 | 2,501,527.33 |
| 41                                       | 42 | 1,088.13 | 429,792.14 | 2,501,746.56 |
| 42                                       | 43 | 193.44   | 429,070.11 | 2,502,560.63 |
| 43                                       | 44 | 326.31   | 428,967.53 | 2,502,724.63 |
| 44                                       | 45 | 120.61   | 428,714.80 | 2,502,931.04 |
| 45                                       | 46 | 84.77    | 428,663.77 | 2,503,040.32 |
| 46                                       | 47 | 242.74   | 428,588.43 | 2,503,079.17 |
| 47                                       | 48 | 774.85   | 428,461.94 | 2,503,286.35 |
| 48                                       | 49 | 38.20    | 427,764.48 | 2,503,623.90 |
| 49                                       | 50 | 136.75   | 427,737.83 | 2,503,651.27 |
| 50                                       | 51 | 500.08   | 427,742.89 | 2,503,787.93 |
| 51                                       | 52 | 165.66   | 427,889.88 | 2,504,265.92 |
| 52                                       | 1  | 291.22   | 427,922.82 | 2,504,428.27 |
| <b>SUPERFICIE ISLA = 1,374-63-30 HAS</b> |    |          |            |              |

### I.1.3. Superficie total del predio y del proyecto:

La superficie total de la Isla es de **1,374-63-30 HAS**, pero solamente se destinara para el proyecto una superficie de **817,931.327 m<sup>2</sup> (81-79-31.327 Ha)**, en esta unidad el uso de suelo es agropecuario, ya que existe pastizal inducido y ganado vacuno que se alimenta y desplaza libremente en esta área.

Las coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general son los siguientes:

## CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO

| LADO |    | RUMBO            | DISTANCIA | V  | C O O R D E N A D A S |              |
|------|----|------------------|-----------|----|-----------------------|--------------|
| EST  | PV |                  |           |    | Y                     | X            |
|      |    |                  |           | 1  | 2,503,429.3781        | 429,151.4946 |
| 1    | 2  | S 84°40'23.42" W | 47.241    | 2  | 2,503,424.9924        | 429,104.4575 |
| 2    | 3  | N 69°44'56.86" W | 83.412    | 3  | 2,503,453.8638        | 429,026.2016 |
| 3    | 4  | N 63°35'34.03" W | 76.074    | 4  | 2,503,487.6975        | 428,958.0657 |
| 4    | 5  | N 50°18'36.88" W | 40.114    | 5  | 2,503,513.3154        | 428,927.1976 |
| 5    | 6  | N 65°25'55.76" W | 39.411    | 6  | 2,503,529.7014        | 428,891.3544 |
| 6    | 7  | N 54°46'33.12" W | 33.012    | 7  | 2,503,548.7416        | 428,864.3872 |
| 7    | 8  | N 23°21'04.82" W | 63.500    | 8  | 2,503,607.0402        | 428,839.2179 |
| 8    | 9  | N 48°37'34.58" W | 34.987    | 9  | 2,503,630.1655        | 428,812.9631 |
| 9    | 10 | N 56°51'16.60" W | 31.573    | 10 | 2,503,647.4286        | 428,786.5273 |
| 10   | 11 | N 46°05'53.15" W | 48.992    | 11 | 2,503,681.4013        | 428,751.2269 |
| 11   | 12 | N 65°36'32.49" W | 56.501    | 12 | 2,503,704.7340        | 428,699.7687 |
| 12   | 13 | N 54°18'46.83" W | 51.550    | 13 | 2,503,734.8061        | 428,657.8989 |
| 13   | 14 | N 24°32'50.70" W | 67.415    | 14 | 2,503,796.1280        | 428,629.8916 |
| 14   | 15 | N 43°11'20.43" W | 58.054    | 15 | 2,503,838.4553        | 428,590.1588 |
| 15   | 16 | N 46°05'53.24" W | 48.992    | 16 | 2,503,872.4279        | 428,554.8584 |
| 16   | 17 | N 40°46'16.13" W | 58.938    | 17 | 2,503,917.0632        | 428,516.3694 |
| 17   | 18 | N 47°35'06.72" W | 32.438    | 18 | 2,503,938.9423        | 428,492.4212 |
| 18   | 19 | N 46°41'25.73" W | 40.712    | 19 | 2,503,966.8681        | 428,462.7969 |
| 19   | 20 | N 27°47'36.23" W | 89.360    | 20 | 2,504,045.9195        | 428,421.1295 |
| 20   | 21 | N 48°13'42.88" W | 28.305    | 21 | 2,504,064.7752        | 428,400.0194 |
| 21   | 22 | N 24°04'19.79" W | 43.023    | 22 | 2,504,104.0563        | 428,382.4710 |
| 22   | 23 | N 18°56'12.47" W | 46.409    | 23 | 2,504,147.9534        | 428,367.4101 |
| 23   | 24 | N 71°24'07.08" W | 3.604     | 24 | 2,504,149.1029        | 428,363.9942 |
| 24   | 25 | N 65°12'45.35" E | 24.092    | 25 | 2,504,159.2035        | 428,385.8667 |
| 25   | 26 | S 78°00'43.99" E | 45.894    | 26 | 2,504,149.6712        | 428,430.7598 |
| 26   | 27 | N 84°40'23.31" E | 65.354    | 27 | 2,504,155.7385        | 428,495.8313 |
| 27   | 28 | S 85°46'25.01" E | 41.150    | 28 | 2,504,152.7058        | 428,536.8698 |
| 28   | 29 | S 82°59'47.86" E | 31.981    | 29 | 2,504,148.8064        | 428,568.6123 |
| 29   | 30 | S 76°52'37.95" E | 29.530    | 30 | 2,504,142.1019        | 428,597.3716 |
| 30   | 31 | S 31°22'37.26" E | 36.008    | 31 | 2,504,111.3596        | 428,616.1198 |
| 31   | 32 | S 72°55'48.25" E | 39.622    | 32 | 2,504,099.7291        | 428,653.9962 |
| 32   | 33 | N 73°21'04.84" E | 29.295    | 33 | 2,504,108.1220        | 428,682.0628 |
| 33   | 34 | N 31°20'00.21" E | 24.644    | 34 | 2,504,129.1722        | 428,694.8783 |
| 34   | 35 | N 05°21'02.07" W | 18.691    | 35 | 2,504,147.7818        | 428,693.1354 |
| 35   | 36 | N 05°21'02.39" W | 18.691    | 36 | 2,504,166.3915        | 428,691.3924 |
| 36   | 37 | N 73°21'04.84" E | 27.464    | 37 | 2,504,174.2599        | 428,717.7049 |
| 37   | 38 | N 73°21'04.84" E | 31.126    | 38 | 2,504,183.1774        | 428,747.5256 |
| 38   | 39 | N 82°49'25.63" E | 22.275    | 39 | 2,504,185.9600        | 428,769.6259 |
| 39   | 40 | N 04°46'20.78" W | 35.587    | 40 | 2,504,221.4233        | 428,766.6651 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

## MIA-R: Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico

|    |    |                  |         |    |                |              |
|----|----|------------------|---------|----|----------------|--------------|
| 41 | 42 | N 82°10'53.32" W | 22.127  | 42 | 2,504,229.2221 | 428,703.1801 |
| 42 | 43 | N 86°04'20.40" W | 15.645  | 43 | 2,504,230.2938 | 428,687.5714 |
| 43 | 44 | N 77°15'52.07" W | 33.620  | 44 | 2,504,237.7053 | 428,654.7787 |
| 44 | 45 | S 83°40'01.37" W | 40.942  | 45 | 2,504,233.1892 | 428,614.0866 |
| 45 | 46 | N 71°04'54.52" W | 31.512  | 46 | 2,504,243.4058 | 428,584.2771 |
| 46 | 47 | N 77°34'04.11" W | 37.710  | 47 | 2,504,251.5243 | 428,547.4509 |
| 47 | 48 | S 76°22'02.53" W | 34.836  | 48 | 2,504,243.3137 | 428,513.5966 |
| 48 | 49 | S 73°21'04.84" W | 42.111  | 49 | 2,504,231.2488 | 428,473.2509 |
| 49 | 50 | S 84°08'49.14" W | 39.142  | 50 | 2,504,227.2572 | 428,434.3130 |
| 50 | 51 | N 66°22'31.58" W | 52.453  | 51 | 2,504,248.2772 | 428,386.2562 |
| 51 | 52 | N 28°02'14.34" W | 47.679  | 52 | 2,504,290.3604 | 428,363.8450 |
| 52 | 53 | N 52°52'23.03" W | 34.081  | 53 | 2,504,310.9311 | 428,336.6723 |
| 53 | 54 | N 34°16'51.39" W | 42.311  | 54 | 2,504,345.8923 | 428,312.8404 |
| 54 | 55 | N 43°11'20.42" W | 36.878  | 55 | 2,504,372.7803 | 428,287.6007 |
| 55 | 56 | N 58°53'29.97" W | 27.235  | 56 | 2,504,386.8512 | 428,264.2826 |
| 56 | 57 | N 72°14'22.24" W | 42.165  | 57 | 2,504,399.7133 | 428,224.1269 |
| 57 | 58 | N 41°24'01.17" W | 52.476  | 58 | 2,504,439.0759 | 428,189.4237 |
| 58 | 59 | N 84°44'46.73" W | 18.898  | 59 | 2,504,440.8063 | 428,170.6055 |
| 59 | 60 | S 66°54'56.70" W | 32.705  | 60 | 2,504,427.9832 | 428,140.5194 |
| 60 | 61 | S 37°44'56.18" W | 18.406  | 61 | 2,504,413.4298 | 428,129.2514 |
| 61 | 62 | S 32°09'24.73" E | 17.119  | 62 | 2,504,398.9367 | 428,138.3629 |
| 62 | 63 | S 27°15'25.61" E | 29.836  | 63 | 2,504,372.4135 | 428,152.0274 |
| 63 | 64 | S 11°27'35.24" E | 40.489  | 64 | 2,504,332.7312 | 428,160.0719 |
| 64 | 65 | S 25°48'04.72" E | 57.552  | 65 | 2,504,280.9164 | 428,185.1217 |
| 65 | 66 | S 11°27'35.24" E | 40.489  | 66 | 2,504,241.2341 | 428,193.1661 |
| 66 | 67 | S 27°56'48.18" E | 28.037  | 67 | 2,504,216.4670 | 428,206.3055 |
| 67 | 68 | S 56°51'16.46" E | 31.199  | 68 | 2,504,199.4084 | 428,232.4279 |
| 68 | 69 | S 33°59'06.33" E | 30.722  | 69 | 2,504,173.9343 | 428,249.6008 |
| 69 | 70 | S 33°44'02.62" E | 24.928  | 70 | 2,504,153.2039 | 428,263.4441 |
| 70 | 71 | S 78°42'50.54" E | 20.860  | 71 | 2,504,149.1214 | 428,283.9011 |
| 71 | 72 | S 16°38'55.16" E | 45.448  | 72 | 2,504,105.5785 | 428,296.9221 |
| 72 | 73 | S 56°25'25.86" E | 43.442  | 73 | 2,504,081.5531 | 428,333.1158 |
| 73 | 74 | S 27°45'00.11" E | 105.854 | 74 | 2,503,987.8740 | 428,382.4028 |
| 74 | 75 | S 26°06'03.52" E | 45.130  | 75 | 2,503,947.3466 | 428,402.2578 |
| 75 | 76 | S 25°17'31.27" E | 86.304  | 76 | 2,503,869.3152 | 428,439.1298 |
| 76 | 77 | S 31°15'16.05" E | 44.087  | 77 | 2,503,831.6266 | 428,462.0038 |
| 77 | 78 | S 32°44'44.20" E | 86.875  | 78 | 2,503,758.5574 | 428,508.9956 |
| 78 | 79 | S 49°31'32.78" E | 37.546  | 79 | 2,503,734.1858 | 428,537.5571 |
| 79 | 80 | S 37°11'03.91" E | 47.538  | 80 | 2,503,696.3127 | 428,566.2881 |
| 80 | 81 | S 39°22'39.43" E | 62.342  | 81 | 2,503,648.1232 | 428,605.8399 |
| 81 | 82 | S 28°34'49.22" E | 98.583  | 82 | 2,503,561.5525 | 428,653.0013 |
| 82 | 83 | S 57°25'59.60" E | 53.894  | 83 | 2,503,532.5421 | 428,698.4215 |
| 83 | 84 | S 37°33'09.20" E | 67.509  | 84 | 2,503,479.0212 | 428,739.5676 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

## MIA-R: Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico

|     |     |                  |         |     |                |              |
|-----|-----|------------------|---------|-----|----------------|--------------|
| 84  | 85  | S 29°26'22.54" E | 83.691  | 85  | 2,503,406.1366 | 428,780.7023 |
| 85  | 86  | S 27°40'40.76" E | 77.481  | 86  | 2,503,337.5216 | 428,816.6924 |
| 86  | 87  | S 43°11'20.41" E | 33.174  | 87  | 2,503,313.3346 | 428,839.3968 |
| 87  | 88  | S 16°38'55.16" E | 59.356  | 88  | 2,503,256.4669 | 428,856.4024 |
| 88  | 89  | S 18°33'20.77" E | 55.677  | 89  | 2,503,203.6842 | 428,874.1204 |
| 89  | 90  | S 29°39'55.27" E | 124.430 | 90  | 2,503,095.5628 | 428,935.7051 |
| 90  | 91  | S 19°14'54.30" E | 81.699  | 91  | 2,503,018.4314 | 428,962.6382 |
| 91  | 92  | S 34°26'58.46" E | 54.548  | 92  | 2,502,973.4498 | 428,993.4950 |
| 92  | 93  | S 37°45'09.45" E | 87.482  | 93  | 2,502,904.2811 | 429,047.0561 |
| 93  | 94  | S 01°46'04.14" W | 35.190  | 94  | 2,502,869.1079 | 429,045.9705 |
| 94  | 95  | S 16°03'30.41" W | 30.862  | 95  | 2,502,839.4506 | 429,037.4337 |
| 95  | 96  | S 00°24'18.17" E | 46.368  | 96  | 2,502,793.0838 | 429,037.7615 |
| 96  | 97  | S 20°20'09.86" E | 57.620  | 97  | 2,502,739.0549 | 429,057.7861 |
| 97  | 98  | S 26°45'45.57" E | 52.756  | 98  | 2,502,691.9499 | 429,081.5420 |
| 98  | 99  | S 31°33'52.90" E | 57.587  | 99  | 2,502,642.8832 | 429,111.6864 |
| 99  | 100 | S 32°49'16.85" E | 59.870  | 100 | 2,502,592.5702 | 429,144.1374 |
| 100 | 101 | S 31°42'05.95" E | 99.881  | 101 | 2,502,507.5921 | 429,196.6243 |
| 101 | 102 | S 36°57'06.12" E | 106.799 | 102 | 2,502,422.2449 | 429,260.8254 |
| 102 | 103 | S 35°43'23.05" E | 51.028  | 103 | 2,502,380.8175 | 429,290.6193 |
| 103 | 104 | S 37°21'13.64" E | 73.369  | 104 | 2,502,322.4961 | 429,335.1348 |
| 104 | 105 | S 33°18'05.65" E | 138.192 | 105 | 2,502,206.9963 | 429,411.0085 |
| 105 | 106 | S 27°31'21.89" E | 49.108  | 106 | 2,502,163.4455 | 429,433.7016 |
| 106 | 107 | S 38°25'43.61" E | 49.937  | 107 | 2,502,124.3262 | 429,464.7393 |
| 107 | 108 | S 45°13'59.42" E | 46.472  | 108 | 2,502,091.5998 | 429,497.7331 |
| 108 | 109 | S 44°31'13.48" E | 35.671  | 109 | 2,502,066.1665 | 429,522.7441 |
| 109 | 110 | S 40°15'19.30" E | 32.388  | 110 | 2,502,041.4486 | 429,543.6733 |
| 110 | 111 | S 52°09'25.68" E | 47.851  | 111 | 2,502,012.0919 | 429,581.4613 |
| 111 | 112 | S 51°07'42.09" E | 36.003  | 112 | 2,501,989.4974 | 429,609.4914 |
| 112 | 113 | S 20°52'49.79" E | 50.219  | 113 | 2,501,942.5770 | 429,627.3902 |
| 113 | 114 | S 48°03'02.78" E | 39.117  | 114 | 2,501,916.4283 | 429,656.4831 |
| 114 | 115 | S 64°15'33.81" E | 21.561  | 115 | 2,501,907.0642 | 429,675.9050 |
| 115 | 116 | S 47°58'30.04" E | 61.600  | 116 | 2,501,865.8259 | 429,721.6646 |
| 116 | 117 | S 47°39'13.03" E | 57.986  | 117 | 2,501,826.7657 | 429,764.5215 |
| 117 | 118 | S 43°11'20.45" E | 99.522  | 118 | 2,501,754.2046 | 429,832.6347 |
| 118 | 119 | N 73°21'04.84" E | 40.763  | 119 | 2,501,765.8833 | 429,871.6892 |
| 119 | 120 | N 46°45'41.57" E | 45.585  | 120 | 2,501,797.1104 | 429,904.8980 |
| 120 | 121 | S 86°50'56.79" E | 49.885  | 121 | 2,501,794.3685 | 429,954.7076 |
| 121 | 122 | N 73°21'04.84" E | 31.499  | 122 | 2,501,803.3930 | 429,984.8861 |
| 122 | 123 | S 67°57'31.36" E | 35.608  | 123 | 2,501,790.0303 | 430,017.8912 |
| 123 | 124 | N 73°21'04.84" E | 22.235  | 124 | 2,501,796.4006 | 430,039.1936 |
| 124 | 125 | N 73°21'04.84" E | 40.763  | 125 | 2,501,808.0793 | 430,078.2481 |
| 125 | 126 | N 80°57'14.85" E | 28.040  | 126 | 2,501,812.4879 | 430,105.9390 |
| 126 | 127 | S 77°48'42.48" E | 42.303  | 127 | 2,501,803.5567 | 430,147.2887 |
| 127 | 128 | S 62°27'15.65" W | 49.059  | 128 | 2,501,780.8689 | 430,103.7906 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

## MIA-R: Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico

|     |     |                  |         |     |                |              |
|-----|-----|------------------|---------|-----|----------------|--------------|
| 128 | 129 | S 36°27'06.77" W | 18.536  | 129 | 2,501,765.9594 | 430,092.7775 |
| 129 | 130 | S 23°45'58.10" E | 14.954  | 130 | 2,501,752.2733 | 430,098.8041 |
| 130 | 131 | S 84°49'33.52" E | 29.939  | 131 | 2,501,749.5734 | 430,128.6207 |
| 131 | 132 | N 80°29'02.42" E | 44.816  | 132 | 2,501,756.9825 | 430,172.8199 |
| 132 | 133 | N 75°38'26.84" E | 103.247 | 133 | 2,501,782.5878 | 430,272.8413 |
| 133 | 134 | N 63°02'08.14" E | 53.001  | 134 | 2,501,806.6206 | 430,320.0809 |
| 134 | 135 | N 73°21'04.84" E | 52.145  | 135 | 2,501,821.5601 | 430,370.0396 |
| 135 | 136 | N 80°29'02.34" E | 38.219  | 136 | 2,501,827.8786 | 430,407.7329 |
| 136 | 137 | N 66°05'05.75" E | 81.186  | 137 | 2,501,860.7898 | 430,481.9484 |
| 137 | 138 | N 88°17'53.20" E | 17.961  | 138 | 2,501,861.3232 | 430,499.9013 |
| 138 | 139 | S 84°49'33.51" E | 24.924  | 139 | 2,501,859.0756 | 430,524.7233 |
| 139 | 140 | N 83°13'39.24" E | 27.008  | 140 | 2,501,862.2606 | 430,551.5431 |
| 140 | 141 | N 73°21'04.84" E | 28.922  | 141 | 2,501,870.5467 | 430,579.2525 |
| 141 | 142 | N 73°21'04.84" E | 31.236  | 142 | 2,501,879.4958 | 430,609.1787 |
| 142 | 143 | N 44°30'52.13" E | 26.413  | 143 | 2,501,898.3300 | 430,627.6964 |
| 143 | 144 | N 69°15'40.97" E | 16.238  | 144 | 2,501,904.0798 | 430,642.8818 |
| 144 | 145 | N 70°55'38.60" E | 24.987  | 145 | 2,501,912.2446 | 430,666.4968 |
| 145 | 146 | N 73°21'04.84" E | 18.510  | 146 | 2,501,917.5477 | 430,684.2308 |
| 146 | 147 | S 63°27'55.77" E | 25.385  | 147 | 2,501,906.2073 | 430,706.9419 |
| 147 | 148 | N 76°55'53.33" E | 18.546  | 148 | 2,501,910.4009 | 430,725.0077 |
| 148 | 149 | S 78°26'39.76" E | 36.757  | 149 | 2,501,903.0378 | 430,761.0193 |
| 149 | 150 | N 83°58'55.97" E | 18.833  | 150 | 2,501,905.0123 | 430,779.7487 |
| 150 | 151 | N 73°21'04.84" E | 21.981  | 151 | 2,501,911.3098 | 430,800.8079 |
| 151 | 152 | S 63°05'11.73" E | 31.930  | 152 | 2,501,896.8568 | 430,829.2797 |
| 152 | 153 | N 73°21'04.84" E | 32.392  | 153 | 2,501,906.1373 | 430,860.3142 |
| 153 | 154 | S 75°39'27.68" E | 26.990  | 154 | 2,501,899.4514 | 430,886.4634 |
| 154 | 155 | N 73°21'04.84" E | 31.236  | 155 | 2,501,908.4005 | 430,916.3895 |
| 155 | 156 | S 89°42'14.20" E | 27.816  | 156 | 2,501,908.2567 | 430,944.2048 |
| 156 | 157 | S 77°34'04.08" E | 23.828  | 157 | 2,501,903.1270 | 430,967.4736 |
| 157 | 158 | N 86°21'34.23" E | 15.435  | 158 | 2,501,904.1071 | 430,982.8779 |
| 158 | 159 | S 41°31'47.43" E | 35.745  | 159 | 2,501,877.3479 | 431,006.5773 |
| 159 | 160 | S 71°11'24.05" E | 26.122  | 160 | 2,501,868.9253 | 431,031.3047 |
| 160 | 161 | S 62°57'00.20" E | 35.203  | 161 | 2,501,852.9161 | 431,062.6568 |
| 161 | 162 | S 78°00'44.05" E | 43.497  | 162 | 2,501,843.8815 | 431,105.2057 |
| 162 | 163 | N 73°21'04.84" E | 38.177  | 163 | 2,501,854.8193 | 431,141.7821 |
| 163 | 164 | N 80°38'02.84" E | 54.815  | 164 | 2,501,863.7398 | 431,195.8666 |
| 164 | 165 | N 47°58'52.43" E | 24.327  | 165 | 2,501,880.0235 | 431,213.9396 |
| 165 | 166 | N 09°53'30.18" E | 23.302  | 166 | 2,501,902.9788 | 431,217.9425 |
| 166 | 167 | N 24°14'06.65" E | 22.977  | 167 | 2,501,923.9311 | 431,227.3743 |
| 167 | 168 | N 26°12'30.09" E | 11.298  | 168 | 2,501,934.0674 | 431,232.3638 |
| 168 | 169 | N 18°33'20.71" W | 55.677  | 169 | 2,501,986.8501 | 431,214.6459 |
| 169 | 170 | N 43°11'20.38" W | 20.734  | 170 | 2,502,001.9670 | 431,200.4556 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

|     |     |                  |        |     |                |              |
|-----|-----|------------------|--------|-----|----------------|--------------|
| 170 | 171 | S 65°12'45.39" W | 39.306 | 171 | 2,501,985.4877 | 431,164.7706 |
| 171 | 172 | S 54°53'52.20" W | 29.300 | 172 | 2,501,968.6393 | 431,140.7997 |
| 172 | 173 | S 73°21'04.84" W | 22.235 | 173 | 2,501,962.2691 | 431,119.4972 |
| 173 | 174 | S 70°10'05.06" W | 33.403 | 174 | 2,501,950.9366 | 431,088.0750 |
| 174 | 175 | S 73°21'04.84" W | 35.205 | 175 | 2,501,940.8504 | 431,054.3462 |
| 175 | 176 | S 83°58'55.80" W | 30.164 | 176 | 2,501,937.6881 | 431,024.3486 |
| 176 | 177 | N 68°44'37.26" W | 21.135 | 177 | 2,501,945.3503 | 431,004.6518 |
| 177 | 178 | S 79°56'25.12" W | 48.495 | 178 | 2,501,936.8795 | 430,956.9023 |
| 178 | 179 | N 59°38'34.61" W | 38.040 | 179 | 2,501,956.1043 | 430,924.0781 |
| 179 | 180 | N 20°00'41.37" W | 31.587 | 180 | 2,501,985.7844 | 430,913.2686 |
| 180 | 181 | N 85°15'08.85" E | 35.978 | 181 | 2,501,988.7621 | 430,949.1232 |
| 181 | 182 | N 28°19'13.84" E | 26.218 | 182 | 2,502,011.8418 | 430,961.5610 |
| 182 | 183 | N 23°55'19.74" E | 17.093 | 183 | 2,502,027.4668 | 430,968.4922 |
| 183 | 184 | N 01°46'04.03" E | 29.325 | 184 | 2,502,056.7778 | 430,969.3968 |
| 184 | 185 | N 35°03'54.07" W | 11.730 | 185 | 2,502,066.3788 | 430,962.6579 |
| 185 | 186 | N 16°38'55.16" W | 20.404 | 186 | 2,502,085.9271 | 430,956.8122 |
| 186 | 187 | N 17°00'46.42" E | 20.057 | 187 | 2,502,105.1062 | 430,962.6806 |
| 187 | 188 | N 64°59'04.08" W | 22.322 | 188 | 2,502,114.5455 | 430,942.4524 |
| 188 | 189 | S 83°22'11.55" W | 31.987 | 189 | 2,502,110.8523 | 430,910.6796 |
| 189 | 190 | S 67°54'18.52" W | 39.087 | 190 | 2,502,096.1502 | 430,874.4632 |
| 190 | 191 | S 00°26'12.33" W | 25.227 | 191 | 2,502,070.9243 | 430,874.2709 |
| 191 | 192 | S 51°31'42.65" W | 9.980  | 192 | 2,502,064.7158 | 430,866.4578 |
| 192 | 193 | S 75°02'16.27" W | 63.025 | 193 | 2,502,048.4439 | 430,805.5695 |
| 193 | 194 | S 46°45'41.77" W | 16.576 | 194 | 2,502,037.0886 | 430,793.4935 |
| 194 | 195 | S 76°04'50.19" W | 38.955 | 195 | 2,502,027.7178 | 430,755.6828 |
| 195 | 196 | S 61°14'38.25" W | 26.530 | 196 | 2,502,014.9545 | 430,732.4243 |
| 196 | 197 | N 78°19'19.68" W | 54.728 | 197 | 2,502,026.0320 | 430,678.8290 |
| 197 | 198 | S 84°08'49.18" W | 39.611 | 198 | 2,502,021.9925 | 430,639.4241 |
| 198 | 199 | N 84°08'50.63" W | 58.161 | 199 | 2,502,027.9232 | 430,581.5661 |
| 199 | 200 | S 58°26'37.31" E | 9.903  | 200 | 2,502,022.7408 | 430,590.0044 |
| 200 | 201 | S 63°19'58.12" W | 31.987 | 201 | 2,502,008.3850 | 430,561.4202 |
| 201 | 202 | S 73°21'04.84" W | 35.205 | 202 | 2,501,998.2988 | 430,527.6913 |
| 202 | 203 | N 67°19'44.55" W | 26.346 | 203 | 2,502,008.4534 | 430,503.3813 |
| 203 | 204 | S 73°21'04.84" W | 50.028 | 204 | 2,501,994.1204 | 430,455.4508 |
| 204 | 205 | S 55°41'00.19" W | 42.781 | 205 | 2,501,970.0018 | 430,420.1163 |
| 205 | 206 | S 85°15'08.85" W | 35.978 | 206 | 2,501,967.0241 | 430,384.2617 |
| 206 | 207 | S 68°56'52.59" W | 48.317 | 207 | 2,501,949.6677 | 430,339.1693 |
| 207 | 208 | S 71°26'24.44" W | 55.617 | 208 | 2,501,931.9650 | 430,286.4447 |
| 208 | 209 | S 88°37'19.61" W | 21.128 | 209 | 2,501,931.4569 | 430,265.3231 |
| 209 | 210 | S 78°19'48.41" W | 64.189 | 210 | 2,501,918.4732 | 430,202.4606 |
| 210 | 211 | S 69°15'40.72" W | 52.013 | 211 | 2,501,900.0550 | 430,153.8178 |
| 211 | 212 | S 84°19'00.87" W | 58.507 | 212 | 2,501,894.2613 | 430,095.5980 |
| 212 | 213 | S 73°21'04.84" W | 33.352 | 213 | 2,501,884.7059 | 430,063.6443 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

|     |     |                  |         |     |                |              |
|-----|-----|------------------|---------|-----|----------------|--------------|
| 213 | 214 | S 67°54'18.77" W | 39.087  | 214 | 2,501,870.0038 | 430,027.4279 |
| 214 | 215 | N 84°22'40.70" W | 44.049  | 215 | 2,501,874.3191 | 429,983.5906 |
| 215 | 216 | S 85°37'44.03" W | 43.614  | 216 | 2,501,870.9950 | 429,940.1038 |
| 216 | 217 | N 41°24'01.07" W | 53.105  | 217 | 2,501,910.8299 | 429,904.9843 |
| 217 | 218 | N 46°22'01.03" W | 29.901  | 218 | 2,501,931.4627 | 429,883.3427 |
| 218 | 219 | N 51°26'39.17" W | 51.951  | 219 | 2,501,963.8427 | 429,842.7167 |
| 219 | 220 | N 32°16'29.53" W | 48.152  | 220 | 2,502,004.5547 | 429,817.0046 |
| 220 | 221 | N 18°56'12.57" W | 46.409  | 221 | 2,502,048.4517 | 429,801.9438 |
| 221 | 222 | N 03°33'22.35" E | 37.554  | 222 | 2,502,085.9329 | 429,804.2732 |
| 222 | 223 | N 39°37'57.71" E | 20.049  | 223 | 2,502,101.3733 | 429,817.0614 |
| 223 | 224 | N 28°24'16.65" W | 45.471  | 224 | 2,502,141.3698 | 429,795.4312 |
| 224 | 225 | N 89°55'56.75" W | 19.346  | 225 | 2,502,141.3927 | 429,776.0849 |
| 225 | 226 | S 79°22'00.27" W | 35.400  | 226 | 2,502,134.8607 | 429,741.2932 |
| 226 | 227 | N 43°11'20.42" W | 45.614  | 227 | 2,502,168.1179 | 429,710.0746 |
| 227 | 228 | S 58°36'18.52" E | 24.943  | 228 | 2,502,155.1244 | 429,731.3657 |
| 228 | 229 | N 88°37'19.61" E | 21.128  | 229 | 2,502,155.6324 | 429,752.4872 |
| 229 | 230 | N 43°04'04.95" E | 25.748  | 230 | 2,502,174.4425 | 429,770.0697 |
| 230 | 231 | N 16°38'55.16" W | 66.775  | 231 | 2,502,238.4187 | 429,750.9383 |
| 231 | 232 | N 64°59'04.08" W | 22.322  | 232 | 2,502,247.8579 | 429,730.7101 |
| 232 | 233 | N 21°02'33.48" W | 24.184  | 233 | 2,502,270.4296 | 429,722.0264 |
| 233 | 234 | N 51°17'10.21" W | 108.645 | 234 | 2,502,338.3796 | 429,637.2529 |
| 234 | 235 | N 32°34'39.92" W | 67.513  | 235 | 2,502,395.2701 | 429,600.9010 |
| 235 | 236 | N 56°51'16.41" W | 31.573  | 236 | 2,502,412.5333 | 429,574.4652 |
| 236 | 237 | N 28°43'50.73" W | 26.556  | 237 | 2,502,435.8204 | 429,561.6997 |
| 237 | 238 | N 35°03'54.36" W | 35.190  | 238 | 2,502,464.6233 | 429,541.4828 |
| 238 | 239 | N 33°44'02.55" W | 50.453  | 239 | 2,502,506.5816 | 429,513.4641 |
| 239 | 240 | N 18°56'12.48" W | 46.409  | 240 | 2,502,550.4786 | 429,498.4033 |
| 240 | 241 | N 44°16'09.31" W | 43.962  | 241 | 2,502,581.9587 | 429,467.7161 |
| 241 | 242 | N 41°14'55.83" W | 48.961  | 242 | 2,502,618.7701 | 429,435.4347 |
| 242 | 243 | N 16°38'55.16" W | 57.501  | 243 | 2,502,673.8608 | 429,418.9605 |
| 243 | 244 | N 49°05'30.81" W | 48.354  | 244 | 2,502,705.5254 | 429,382.4163 |
| 244 | 245 | N 48°37'34.68" W | 52.481  | 245 | 2,502,740.2134 | 429,343.0340 |
| 245 | 246 | N 26°21'57.45" W | 65.866  | 246 | 2,502,799.2274 | 429,313.7829 |
| 246 | 247 | N 32°53'32.15" W | 46.368  | 247 | 2,502,838.1622 | 429,288.6023 |
| 247 | 248 | N 42°03'17.94" W | 66.845  | 248 | 2,502,887.7951 | 429,243.8264 |
| 248 | 249 | N 41°49'33.74" W | 34.843  | 249 | 2,502,913.7592 | 429,220.5905 |
| 249 | 250 | N 55°42'44.25" W | 38.223  | 250 | 2,502,935.2920 | 429,189.0101 |
| 250 | 251 | N 16°38'55.16" W | 50.082  | 251 | 2,502,983.2741 | 429,174.6616 |
| 251 | 252 | N 24°14'06.73" W | 28.069  | 252 | 2,503,008.8692 | 429,163.1398 |
| 252 | 253 | N 22°58'55.53" W | 33.593  | 253 | 2,503,039.7956 | 429,150.0237 |
| 253 | 254 | N 16°38'55.16" W | 25.968  | 254 | 2,503,064.6752 | 429,142.5838 |
| 254 | 255 | N 34°09'23.42" W | 73.909  | 255 | 2,503,125.8354 | 429,101.0872 |
| 255 | 256 | N 51°58'55.15" W | 70.484  | 256 | 2,503,169.2473 | 429,045.5585 |
| 256 | 257 | N 37°21'13.59" W | 73.369  | 257 | 2,503,227.5687 | 429,001.0430 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

|                             |     |                  |         |     |                |              |
|-----------------------------|-----|------------------|---------|-----|----------------|--------------|
| 257                         | 258 | N 35°43'23.07" W | 102.057 | 258 | 2,503,310.4234 | 428,941.4552 |
| 258                         | 259 | N 24°04'19.78" W | 86.045  | 259 | 2,503,388.9857 | 428,906.3584 |
| 259                         | 260 | N 17°00'46.56" E | 33.428  | 260 | 2,503,420.9510 | 428,916.1391 |
| 260                         | 261 | S 27°56'48.25" E | 66.204  | 261 | 2,503,362.4678 | 428,947.1654 |
| 261                         | 262 | S 26°06'03.49" E | 67.695  | 262 | 2,503,301.6767 | 428,976.9479 |
| 262                         | 263 | S 48°22'49.78" E | 45.798  | 263 | 2,503,271.2583 | 429,011.1855 |
| 263                         | 264 | S 50°50'08.37" E | 112.117 | 264 | 2,503,200.4515 | 429,098.1136 |
| 264                         | 265 | S 40°07'28.78" E | 46.512  | 265 | 2,503,164.8864 | 429,128.0885 |
| 265                         | 266 | S 55°16'42.08" E | 35.616  | 266 | 2,503,144.5998 | 429,157.3623 |
| 266                         | 267 | N 89°45'27.45" E | 32.836  | 267 | 2,503,144.7387 | 429,190.1979 |
| 267                         | 268 | S 57°13'10.07" E | 51.280  | 268 | 2,503,116.9747 | 429,233.3114 |
| 268                         | 269 | S 59°00'55.30" E | 57.741  | 269 | 2,503,087.2489 | 429,282.8135 |
| 269                         | 270 | S 59°29'48.39" E | 70.839  | 270 | 2,503,051.2918 | 429,343.8487 |
| 270                         | 271 | S 59°46'12.81" E | 40.660  | 271 | 2,503,030.8207 | 429,378.9795 |
| 271                         | 272 | N 73°21'04.84" E | 31.499  | 272 | 2,503,039.8452 | 429,409.1580 |
| 272                         | 273 | N 02°30'40.39" E | 45.164  | 273 | 2,503,084.9657 | 429,411.1368 |
| 273                         | 274 | N 58°15'05.54" W | 22.325  | 274 | 2,503,096.7130 | 429,392.1523 |
| 274                         | 275 | N 43°11'20.41" W | 33.174  | 275 | 2,503,120.9000 | 429,369.4479 |
| 275                         | 276 | N 70°21'55.40" W | 34.478  | 276 | 2,503,132.4855 | 429,336.9742 |
| 276                         | 277 | S 81°07'29.15" W | 41.141  | 277 | 2,503,126.1381 | 429,296.3255 |
| 277                         | 278 | N 68°44'37.56" W | 42.269  | 278 | 2,503,141.4623 | 429,256.9319 |
| 278                         | 279 | N 16°38'55.16" W | 27.823  | 279 | 2,503,168.1191 | 429,248.9605 |
| 279                         | 280 | N 10°56'39.04" W | 37.282  | 280 | 2,503,204.7231 | 429,241.8824 |
| 280                         | 281 | S 86°38'44.56" E | 21.690  | 281 | 2,503,203.4540 | 429,263.5353 |
| 281                         | 282 | S 74°00'05.11" E | 55.014  | 282 | 2,503,188.2915 | 429,316.4182 |
| 282                         | 283 | N 57°23'22.98" E | 13.490  | 283 | 2,503,195.5617 | 429,327.7818 |
| 283                         | 284 | N 30°36'40.21" E | 32.797  | 284 | 2,503,223.7882 | 429,344.4823 |
| 284                         | 285 | N 16°38'55.16" W | 20.404  | 285 | 2,503,243.3365 | 429,338.6366 |
| 285                         | 286 | N 52°09'25.61" W | 47.851  | 286 | 2,503,272.6932 | 429,300.8486 |
| 286                         | 287 | N 67°08'45.30" W | 40.823  | 287 | 2,503,288.5483 | 429,263.2302 |
| 287                         | 288 | N 44°59'30.85" W | 105.376 | 288 | 2,503,363.0711 | 429,188.7285 |
| 288                         | 289 | N 65°42'13.33" W | 36.796  | 289 | 2,503,378.2108 | 429,155.1919 |
| 289                         | 1   | N 04°07'58.50" W | 51.301  | 1   | 2,503,429.3781 | 429,151.4946 |
| SUPERFICIE = 817,931.327 m2 |     |                  |         |     |                |              |

## USOS DE SUELO EN EL POLÍGONO DEL PROYECTO



#### **I.1.4. Duración del proyecto:**

El proyecto se desarrollará de acuerdo al **PLAN MAESTRO DE USO DE SUELO**, cuya duración de construcción se plantea para 10 años y la duración de su operación para 50 años.

## **I.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.**

### **I.2.1. Nombre o razón social:**

[REDACTED]

- **Configuración del propietario:**

[REDACTED]

[REDACTED]

SOLICITANTE DEL ESTUDIO Y PROMOVENTE:

[REDACTED]

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente:**

[REDACTED]

### **I.2.3. Clave Única de Registro de Población (CURP), del representante legal:**

[REDACTED]

### **I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones:**

[REDACTED]

### **I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. (ANEXO 3).**

#### **I.3.1. Nombre o razón social:**

[REDACTED]

[REDACTED]

#### **I.3.2. Domicilio:**

[REDACTED]

**CORREO ELECTRÓNICO:**

[REDACTED]

#### **I.3.3.- Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio:**

[REDACTED]

[REDACTED]

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

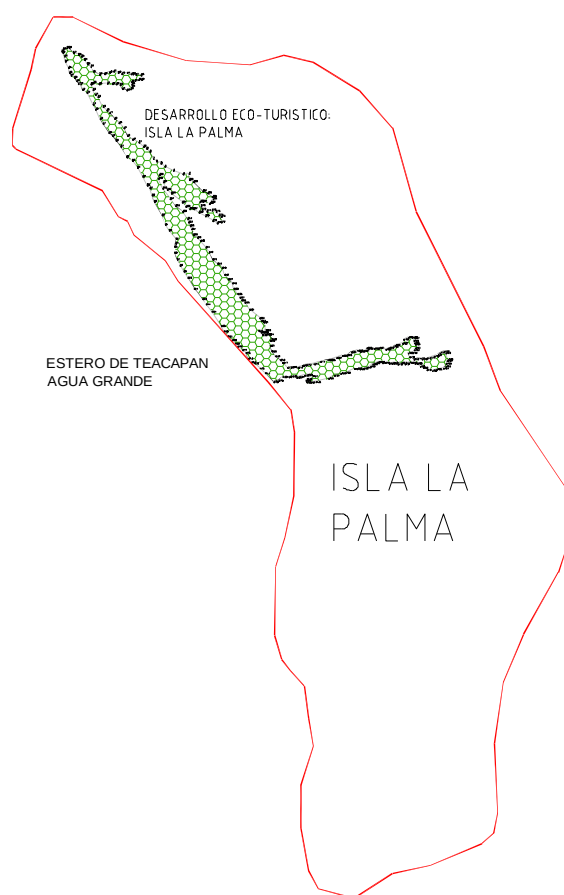
### II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

#### II.1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

##### II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto, de acuerdo con el Artículo 142 de Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, queda bajo la figura de **Desarrollo Turístico Integral o como se le denomina actualmente Desarrollo turístico habitacional**, en virtud de que contempla la implementación de servicios turísticos y complementarios de primer nivel.

#### **Ejecución de servicios turísticos y complementarios por etapas**



En la imagen anterior y en la tabla siguiente, no se incluyen las áreas de amortiguamiento ni de reserva de manglar, ya que en estas no se realizarán obras y actividades.

**Ejecución de servicios turísticos y complementarios por etapas**

| ETIQUETA | CONCEPTOS        | SUPERFICIE HA. | SUPERFICIE M2 | PORCENTAJE |
|----------|------------------|----------------|---------------|------------|
|          | ÁREA VERDE       | 50-29-09.327   | 502,909.33    | 61.4855    |
|          | ÁREA DE CABAÑAS  | 25-69-28.000   | 256,928.00    | 31.4119    |
|          | CASA CLUB        | 0-97-84.000    | 9,784.00      | 1.1962     |
|          | CABALLERIZAS     | 1-73-54.000    | 17,354.00     | 2.1217     |
|          | LAGOS NATURALES  | 2-98-96.000    | 29,896.00     | 3.6551     |
|          | EDIFICIO CENTRAL | 0-10-60.000    | 1,060.00      | 0.1296     |
|          |                  | 81-79-31.327   |               | 100.0000   |

|  |  |  |            |  |
|--|--|--|------------|--|
|  |  |  | 817,931.33 |  |
|--|--|--|------------|--|

Como puede apreciarse el proyecto consta de la construcción de varias obras y ejecución de actividades, que implicarán constructivamente, despalme de cubierta vegetal.

El objetivo es el de crear y mantener un desarrollo inmobiliario turístico que ofrezca una gran variedad de servicios atractivos y productos como lo son: navegación recreativa, ecoturismo, turismo de sol y playa, vivienda vacacional para visitantes de cortas y prolongadas estancias, tanto nacionales como extranjeros, en una amplia gama de segmentos del mercado turístico mundial, lo que se garantiza tanto por la aptitud de uso del sitio y la factibilidad de servicios, acceso vial, cercanía al aeropuerto Internacional de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, agua potable, electricidad, servicio de caballerizas; su ubicación con respecto al mar de Cortés o Golfo de California y el corredor de la escalera náutica y acceso náutico por el Canal de Panamá a la Costa Sureste de EE.UU; todo ello representa un potencial que se acrecienta cuando se confronta con el éxito de otros destinos turísticos planeados en el país. También se mantendrán los corredores en la vegetación natural y jardinería con plantas de especies nativas dentro del predio y en las colindancias con las cabañas. La idea es la preservación de individuos de las comunidades de vegetación natural y fauna silvestre, proporcionando un paisaje armónico y placentero al desarrollo Eco-turístico.

Los estudios de mercado realizados tanto por el Gobierno del Estado de Sinaloa, como por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), así como por los promotores de este proyecto, identifican la zona con grandes posibilidades inmediatas para asentar un destino turístico, y la definición de la aptitud del sitio para desarrollos turísticos costeros, además de la disposición de los gobiernos estatal y municipal de inducir el desarrollo de la zona mediante la construcción de la nueva carretera de 4 carriles y el nuevo puente sobre el río Presidio, ya terminado (Diciembre-2010), que acorta considerablemente el acceso desde el Aeropuerto Internacional de Mazatlán, apoyando de esta manera el proyecto de la naturaleza del que nos ocupa.

La distribución espacial de las obras y ejecución de las actividades principales de este desarrollo, así como los de sus servicios y obras asociadas, obedecen a **un plan maestro de uso de suelo**, de igual forma están contempladas las obras necesarias para dotar de servicios básicos de infraestructura urbana, tanto para las construcciones turísticas, tales como; vías de comunicación, telecomunicaciones, suministro de agua potable, saneamiento de aguas residuales, recolección y disposición de residuos, etc., que permitirán el adecuado desempeño del proyecto.

La ampliación de obras de infraestructura para la dotación de servicios básicos y asistenciales está plenamente garantizada:

#### **Vías de comunicación.**

El aeropuerto de Mazatlán se encuentra muy cercano al predio del proyecto, además la accesibilidad de la carretera estatal Escuinapa - Teacapan se mejora mediante su acondicionamiento, lo que acorta el tiempo de viaje del aeropuerto al sitio del embarcadero del proyecto, a no más de 45 minutos, posteriormente de este embarcadero, se debe navegar durante 10 minutos hasta el muelle de la casa club en la isla, aquí la marea y corriente del estero regularmente son muy tranquilas y el paisaje natural permite tener un traslado agradable, lo que además de abundar en la seguridad del turista-usuario, favorecerá el desplazamiento de los habitantes de las localidades vecinas al sitio de proyecto.

#### **Abastecimiento de agua.**

Se estudiaron las siguientes alternativas para abastecer de agua dulce para consumo humano y doméstico al proyecto Eco-Turístico Isla de la Palma:

1ª Alternativa, Aprovisionamiento de agua dulce obtenida en pozos, mediante ósmosis inversa.

Hay que considerar que el agua a utilizar será únicamente para consumo humano destinándose las aguas residuales tratadas para el riego de jardines y áreas verdes.

En lo referente al **drenaje sanitario**, por la naturaleza de la topografía del predio que es prácticamente plana, se tendrán sistemas de tratamiento individuales por cada cabaña a base de **Bio-digestores**, con un servicio de recolección periódica por una empresa certificada.

El agua así captada se tratará a nivel secundario, cumpliendo con la Normatividad Oficial Mexicana aplicable cuya calidad la hará apta para riego y contacto humano (NOM-003-SEMARNAT-1996), por lo cual se reutilizará en el mantenimiento de las áreas verdes o se podrá disponer en los cuerpos de agua o en el subsuelo sin problema ambiental alguno.

### **Suministro de Energía Eléctrica, líneas telefónicas e internet.**

La energía eléctrica se encuentra instalada en el poblado Cristo Rey, a 7 km de distancia del sitio del proyecto, por lo que las líneas de energía eléctrica tendrán que atravesar esta distancia para llegar al lugar de ejecución del proyecto.

En cuanto a los **servicios de telefonía e internet** existe la capacidad instalada en los municipios de Escuinapa, que es suficiente para cubrir los requerimientos que se vayan generando en el desarrollo. Todo esto conlleva a que la viabilidad planeada para el desarrollo se de en forma eficiente y segura.

Se trata de una obra nueva consistente en un exclusivo desarrollo turístico integral con características acordes a las necesidades de usos y servicios que se pretenden brindar. En conjunto, el área de proyecto presenta condiciones muy favorables para la implantación de un desarrollo eco-turístico que una vez construido presente una gran calidad ambiental o proyecto "verde", que se puede lograr cuando prima en la planeación, diseño, ejecución y operación del mismo, un cuidadoso y sensible manejo ambiental, que torne al proyecto no en una agresión al recurso natural existente, sino en una acción de desarrollo sostenible, en simbiosis con las condiciones que dan pie a su creación y mantenimiento.

### **II.1.2. Justificación y objetivos.**

La justificación del proyecto "**ISLA LA PALMA, DESARROLLO ECO-TURÍSTICO**", con pretendida ubicación en el municipio de Escuinapa, Sinaloa, se fundamenta básicamente en la necesidad de aprovechar un sitio que puede ser transformado en un desarrollo turístico de nivel internacional y con ello detonar la generación de cientos de empleos en la región.

La participación económica del sector turístico en México se ha mantenido entre 3.3 y 5% del producto interno bruto en los últimos años; el turismo ocupa el tercer lugar en la generación de divisas después del petróleo y las manufacturas; se calcula que aporta alrededor de 9% del total de la planta de empleo, o bien unos 600 mil empleos directos y alrededor de un millón de indirectos.

El proyecto representa la posibilidad de desarrollar actividades sustentables generadoras de riqueza en la zona Sur del estado y específicamente en el municipio de Escuinapa, Sinaloa, señalado reiteradamente con un gran potencial turístico virgen; a través de un desarrollo turístico- estratégico,

sustentable y competitivo a nivel internacional que reactive y estimule la economía local, lo cual es objetivo principal del **"Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico Rosario – Teacapan"**, mismo que fue decretado por el Gobierno del Estado de Sinaloa el 05 de Junio de 2009.

Crear un modelo de desarrollo turístico sustentable y de bajo impacto, es requisito ineludible para los nuevos desarrollos turísticos.

La conservación de las áreas naturales y especies con valor ecológico, son también parte unificadora del proyecto.

Se pretende incrementar las oportunidades de empleo bien remunerado para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Se dotará de servicios turísticos de calidad a la zona.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo fundamental del proyecto será el de cubrir una oferta múltiple de bienes y servicios al combinar armónicamente los factores de; **descanso, recreación de sol y playa, hotelería del más alto nivel, casa club, y ecoturismo**, lo que ya se ha venido atendiendo en desarrollos de reciente creación en varias entidades de nuestro país (Quintana Roo, Baja California, Guerrero y Jalisco, entre otros).

### II.1.3. Inversión requerida.

#### Inversión estimada requerida para el proyecto.

| OBRAS                         | MILLONES<br>M.N. ( \$ ) |
|-------------------------------|-------------------------|
| ÁREA VERDE                    | 154.528                 |
| CABAÑAS                       | 288.200                 |
| CASA CLUB                     | 97.840                  |
| CABALLERIZAS Y TALLERES       | 8.677                   |
| LAGO Y CANALES                | 7.474                   |
| EDIFICIO CENTRAL DE SERVICIOS | 7.950                   |
| URBANIZACIÓN                  | 47.250                  |
| <b>TOTAL :</b>                | <b>\$ 611.91</b>        |

Los costos estimados para aplicar las medidas de prevención y mitigación que se proponen son las siguientes:

| Costos de las medidas de prevención y de mitigación  |            |          |           |              |
|------------------------------------------------------|------------|----------|-----------|--------------|
| Concepto                                             | Unidad     | Cantidad | P.U.      | Monto (\$)   |
| Retiro de residuos sólidos en camión.                | Años       | 50       | 36,500.00 | 1,825,000.00 |
| Limpieza y mantenimiento de letrinas.                | Días       | 730.00   | 250.00    | 182,500.00   |
| Retiro de residuos peligrosos.                       | Años       | 50       | 10,000.00 | 500,000.00   |
| Rescate y reubicación de flora y fauna               | Organismos | 50       | 150.00    | 7,500.00     |
| Instalación de vivero                                | Unidad     | 1        | 8,000.00  | 8,000.00     |
| Producción de plantulas en vivero                    | Plantulas  | 10,000   | 20.00     | 200,000.00   |
| Producción de composta                               | Toneladas  | 20       | 1,000.00  | 20,000.00    |
| Gastos de reforestación.                             | Plantulas  | 10,000   | 5.00      | 50,000.00    |
| Gastos de mantenimiento y monitoreo de plantaciones. | Años       | 5        | 80,000.00 | 400,000.00   |
| Riego de caminos con camión pipa tipo cisterna.      | Días       | 60       | 200.00    | 12,000.00    |
| Mantenimiento de maquinaria y vehículos.             | Años       | 50       | 24,000.00 | 1,200,000.00 |
| Total ==>                                            |            |          |           | 4,405,000.00 |

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto denominado “**ISLA LA PALMA, DESARROLLO ECO-TURÍSTICO**”, es un proyecto de desarrollo turístico inmobiliario, promovido por **Sr. Jaime Guinea González**, el cual se pretende llevar a cabo en una superficie de **817,931.327 m<sup>2</sup> (81-79-31.327 Ha)** **es la superficie aprovechable para el desarrollo del proyecto.**

El predio se ubica en las puertas del Golfo de California, por el cual se tiene acceso por la ciudad de Mazatlán, Sinaloa a una distancia en línea recta al noroeste aproximada de 105 km, la cabecera municipal de Escuinapa en esa misma dirección se ubica a 26 km; Teacapan en línea recta se tiene a 12 km al suroeste, y por el estero se llega navegando 26 km. Se encuentra entre dos poblados, el primero se denomina Palmillas y se encuentra a 7 km al este, el segundo se denomina Cristo Rey y se localiza a 6.5 km hacia el oeste.

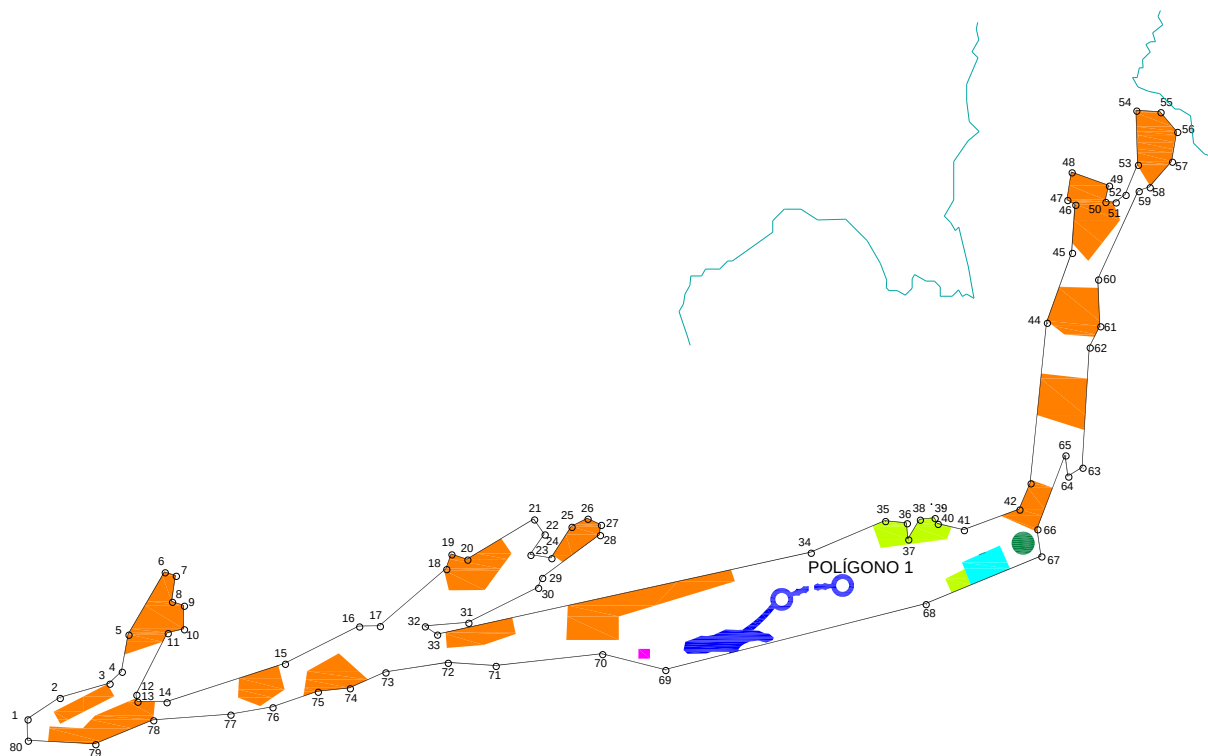
Las características de las obras y actividades que propone el proyecto derivaron del Plan Maestro, mismo que fue desarrollado por un consultor especializado<sup>1</sup>, el cual se concibió a partir del Plano de Factibilidad y Aptitud Ambiental realizado para el área de estudio considerando a la par con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California**, donde se puntualiza que la **Unidad de Gestión UGC13 y la Subunidad 2.2.4.27.1.7** dentro de las que se encuentra inserto el proyecto, tienen una alta aptitud sectorial para el desarrollo de proyectos turísticos, siempre y cuando estos sean compatibles con el medio ambiente.

### Descripción de obras por etapa del Plan Maestro

| ETIQUETA | CONCEPTOS | SUPERFICIE HA. | SUPERFICIE M2 | PORCENTAJE |
|----------|-----------|----------------|---------------|------------|
|----------|-----------|----------------|---------------|------------|

|  |                  |              |            |          |
|--|------------------|--------------|------------|----------|
|  | ÁREA VERDE       | 50-29-09.327 | 502,909.33 | 61.4855  |
|  | ÁREA DE CABAÑAS  | 25-69-28.000 | 256,928.00 | 31.4119  |
|  | CASA CLUB        | 0-97-84.000  | 9,784.00   | 1.1962   |
|  | CABALLERIZAS     | 1-73-54.000  | 17,354.00  | 2.1217   |
|  | LAGOS NATURALES  | 2-98-96.000  | 29,896.00  | 3.6551   |
|  | EDIFICIO CENTRAL | 0-10-60.000  | 1,060.00   | 0.1296   |
|  |                  | 81-79-31.327 | 817,931.33 | 100.0000 |

**Imagen de obras por etapa, de acuerdo con el Plan Maestro**



**Segmento tomado del plano. Etapas de construcción**

| ZONIFICACION (AREA DESARROLLABLE)                                                 |                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|  | AREA VERDE = 50-29-09 HAS - 61.48%       |
|  | AREA DE CABAÑAS = 25-69-28 HAS - 31.41%  |
|  | CASA CLUB = 00-97-84 HAS - 1.19%         |
|  | CABALLERIZAS = 01-73-54 HAS - 2.12%      |
|  | LAGO NATURALES = 02-98-96 HAS - 3.65%    |
|  | EDIFICIO CENTRAL = 00-10-60 HAS - 0.13 % |
| ETAPA 1. SUPERFICIE TOTAL = 81-79-31.327 HAS -100 %                               |                                          |

### II.2.1. Descripción de las obras y actividades.

Las obras y actividades que desarrollará el proyecto corresponden a la siguiente descripción:

#### A. Conjunto de proyectos del mismo tipo.

Aplica para proyectos que presentan conjuntos de obras y actividades del mismo tipo, por ejemplo: hoteles, condominios, villas, muelles, etc., y sus obras asociadas, como caminos de acceso, campamentos, talleres, almacenes y edificaciones diversas.

En este caso la información de las obras y actividades de cada tipo podrán ser presentadas de manera sintética, a manera de catálogo de obras o actividades indicando sus características, haciendo, en su caso, las precisiones que se estimen necesarias para explicar las particularidades de cada una y ubicando en un plano, la localización y/o el trazo de cada obra en particular.

**El Plan Maestro estará conformado por los siguientes elementos generales:**

| CONCEPTOS          | SUPERFICIE HA. | SUPERFICIE M2 | PORCENTAJE |
|--------------------|----------------|---------------|------------|
| • ÁREA VERDE       | 50-29-09.327   | 502,909.33    | 61.4855    |
| • ÁREA DE CABAÑAS  | 25-69-28.000   | 256,928.00    | 31.4119    |
| • CASA CLUB        | 0-97-84.000    | 9,784.00      | 1.1962     |
| • CABALLERIZAS     | 1-73-54.000    | 17,354.00     | 2.1217     |
| • LAGOS NATURALES  | 2-98-96.000    | 29,896.00     | 3.6551     |
| • EDIFICIO CENTRAL | 0-10-60.000    | 1,060.00      | 0.1296     |

|  |              |            |          |
|--|--------------|------------|----------|
|  | 81-79-31.327 | 817,931.33 | 100.0000 |
|--|--------------|------------|----------|

**Fuente. Plan Maestro de Proyecto, 2010.**

- **Áreas de cabañas.**

Para cubrir las necesidades de los diferentes segmentos de la vivienda, ésta se propone en tres tipos: Suite V.I.P., Suite Familiar y Jr. Suite.

En el uso del área a desarrollar con cabañas se tendrá una densidad inmobiliaria de 0.84 cabañas/Ha, el coeficiente de ocupación del suelo (COS) o área de desplante de la edificación, será de 0.40, con un coeficiente de utilización (CUS) o superficie máxima edificable de 0.80 en relación al predio o lote con tal uso, sin que se contabilice la construcción de sótanos, en ello siempre y cuando estos no se manifiesten al exterior como fachada; con altura máxima de dos niveles o 6.60m, pudiendo tener 0.05 del CUS en un tercer nivel. La edificación se efectuará sobre pilotes a una altura mayor de 1.2 sobre el terreno natural.

**Características de las cabañas por construir**

| TIPO           | ÁREAS (m2) | Nº CABAÑAS | OCUPACION POR CABAÑA | CAPACIDAD HOSPEDAJE (PERSONAS) |
|----------------|------------|------------|----------------------|--------------------------------|
| Suite V.I.P.   | 75.00      | 20         | 4                    | 80.00                          |
| Suite Familiar | 100.00     | 60         | 10                   | 600.00                         |
| Jr. Suite      | 49.00      | 80         | 4                    | 320.00                         |
| <b>TOTAL →</b> |            | <b>160</b> | <b>-</b>             | <b>1,000.00</b>                |

El proyecto contempla la creación de diferentes áreas con funciones y destinos de uso muy particulares, entre las que destacan las siguientes:

Áreas diseminadas a lo largo de las zonas verdes y jardines, así como del sistema de cuerpos de agua propuestos, con pintorescos accesos exclusivos desde el circuito vial, concentrarán cabañas en torno a áreas verdes y lagunas como espacios comunes a cada agrupamiento, creando así la posibilidad de que la vivienda esté siempre inmediata a cuerpos de agua o a áreas silvestres, con acceso a la playa, o gozar de vistas al ecosistema.

En el frente de playa se disponen la casa club de no más de tres niveles de altura; áreas comerciales, restaurantes, recepción, servicio y bar en la exclusividad de Isla de la Palma, con muelle propio.

Así, cabañas de diversos tipos sobre el desarrollo, cuerpos de agua, complementan la diversidad de productos de tipo vacacional.

Entre los espacios libres públicos en el desarrollo y contenidos en torno a la vialidad, cuerpos de agua compuestos por las dársenas, canales y lagos, áreas verdes, área de protección del manglar, así como jardines, el desarrollo ofrecerá más de 14,000 m<sup>2</sup> de espacio libre por habitante en ocupación total, sin contar las áreas libres que quedarán en los predios o lotes que alojarán las edificaciones.

- **Área verde y vialidades.**

Una vía jardín (de sección variable) servirá a los usos habitacionales dispuestos en forma perimetral a la Casa Club, estará sembrada con especies nativas y ornamentales, siendo la principal atracción en los traslados a las cabañas y actividades del proyecto.

Tal circuito vial alojará carriles vehiculares, senderos peatonales, ciclistas y ecuestres, completando así prácticamente un parque lineal, que serpenteará a lo largo de los conjuntos de cabañas que disfrutan de vistas con una presencia constante de lo natural a lo largo y ancho del desarrollo.

- **Casa club.**

Será una estructura urbana en donde un rico sistema de espacios abiertos —muelle de llegada, malecón en todo el perímetro de la dársena, andadores, plazoletas, plaza principal, áreas verdes—, articulan áreas habitacionales, comerciales y de servicio, restaurantes, bares, galerías, estudios, kioscos, tiendas—, dando pie a una concentración de actividades que dan vida a una zona de mayor intensidad de uso, alimentada por una vía peatonal y para vehículos eléctricos. Contiene pequeña plaza, área de albercas, y se ramifica en pequeñas callejuelas y áreas que sirven a los usos dispuestos en su entorno.

**Casa Club, en la primera Etapa del proyecto, la cual ocupará la parte de llegada al proyecto.**



La Casa Club tendrá una altura máxima de 4 niveles o 13.20m, el COS será de 0.45 y el CUS de 1.8, sin que cuenten en ello los sótanos, siempre y cuando no se manifiesten al exterior de la construcción, debiendo cumplirse tales parámetros cuando el uso sea comercial o de servicios complementarios y compatibles al uso habitacional en su equivalencia en área construida, con lo cual se persigue obtener un área urbana de uso intenso sin demeritar el carácter de baja densidad que se propone en la totalidad del desarrollo, con atmósferas y cualidades espaciales que inspiren variadas percepciones y sentidos del lugar a lo largo y ancho del desarrollo.

- **Caballerizas.**

En un área de 17,354 m<sup>2</sup> se construirán caballerizas con capacidad para 20 caballos, los cuales se utilizarán para el paseo de los turistas dentro y fuera de la isla. Con lo anterior se evitará que los turistas usen cuatrimotos y con ello perturben a la fauna silvestre. Una función muy importante es mantener en un solo lugar el ganado que existe actualmente en la isla.

El proyecto de inversión corresponde a un desarrollo, para ofrecer una gran variedad de atractivos y productos inmobiliarios como lo son la navegación recreativa, ecoturismo, turismo de sol y playa, ecuestres, y permanente para visitantes de cortas y prolongadas estancias, tanto nacionales como extranjeras.

El proyecto se plantea desarrollarlo en la secuencia que resulte de la demanda, para su debido posicionamiento en el mercado turístico y considerando las etapas técnicas, ambientales y de factibilidad de servicios que se proponen, contemplando dentro de la primera etapa el acceso general, al muelle.

- **Centro SPA atención a la salud y acondicionamiento físico.**

Será construido en un espacio que se ubica dentro de los terrenos de la casa club.

- **Sistema Vial.**

El sistema vial y los servicios operativos se desarrollarán de la siguiente manera:

- Sistema Vial. Ocuparán una superficie calculada de 05-42-27.24 ha y el concepto contempla.
  - Boulevard la Palma: carriles para vehículos eléctricos, área peatonal-ciclista, áreas verdes, mobiliario urbano, plazas, glorietsas, espacio vehicular.

El boulevard se ubicará a la salida de la casa club con 3m de sección, y posteriormente con secciones variables según su finalidad, servirá con arroyos vehiculares, banquetas y senderos peatonales, así como ciclistas a las principales zonas del desarrollo, del cual se desprenderán las vialidades secundarias con una sección de 2 m. y que serán los accesos a los conjuntos de cabañas, y demás usos y servicios.

### **Consideraciones generales.**

Las vialidades están categorizadas de acuerdo a su uso y sus características geométricas serán variables. Se construirá una red de senderos y vialidades de 18.409 km. de longitud. En la tabla siguiente, se muestra una relación de vialidades descritas según su uso.

### **Relación de vialidades.**

| <b>TIPO DE VIALIDAD</b> | <b>CARACTERÍSTICA</b>                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| V1                      | Acceso principal, conectando todas las zonas de cabañas de 3.00 m de ancho |
| V2                      | Senderos y veredas de 2 m de ancho.                                        |

Para estar en armonía con el entorno, uno de los conceptos principales de las vialidades es que su estructura será altamente ecológica, por lo que se utilizará una estructura cuya superficie sea de concreto permeable.

A continuación se mencionan las **características principales del concreto permeable**:

- El concreto permeable es un tipo especial de concreto de alta porosidad, aplicado en superficies donde se desee permitir el paso del agua proveniente de las precipitaciones o de otras fuentes, reduciendo así la escorrentía superficial de un sitio y recargando los niveles de

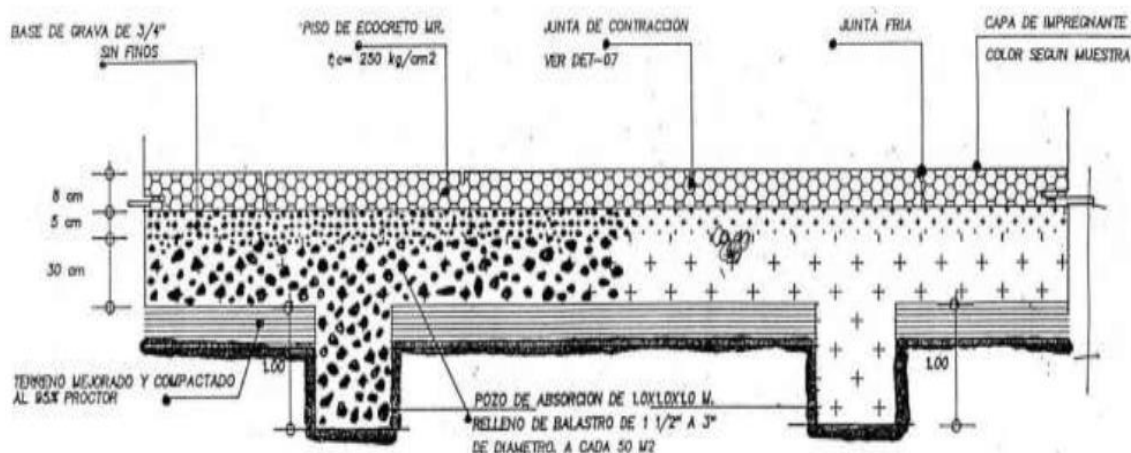
agua subterránea. Normalmente este tipo de concretos tiene pocos o no contiene agregados finos o arenas, permitiendo con esto la interconectividad de los vacíos.

- El concreto permeable es un material ecológico que permite la recuperación del agua de lluvia, con su uso resulta más factible la aprobación de un proyecto al someterse a estudio de impacto ambiental, ya que favorece las recargas de acuíferos, mantiene frescas las superficies del concreto, permite la existencia de raíces aún debajo del mismo ya que su superficie siempre tiene poros que permiten la aireación del suelo.
- Para evitar las deformaciones del pavimento, se ha diseñado un método constructivo que se hace con una estructura conformada en una base de grava y una subrasante de balastro, las cuales también son permeables y tienen ventajas de resistencia, durabilidad y aspecto.
- Por ser un material granular, el concreto permeable permite que las cargas del tráfico se descompongan en una superficie mucho mayor que la de contacto superficial, lo que hace que al llegar al terreno sean solo de una fracción de la presión aplicada, lo que evita deformaciones del terreno y a su vez la aparición de baches.
- En el caso de instalación en suelos arenosos, los grados de compactación en la estructura dependerán de las especificaciones de diseño de los pavimentos. Para evitar que la capa subrasante de piedras se hunda en el terreno arenoso, es necesaria la instalación de tejidos de ingeniería, comúnmente llamados geomallas.

A continuación se mencionan las ventajas de utilización del concreto permeable que puede ser de marcas como Ecocreto, Acuicrete o ACI 522 R:

- Todas las superficies son 100% permeables.
- Los charcos desaparecen inmediatamente ya que el material puede contener agua en su interior mientras esta se infiltra al subsuelo, lo cual permite reducir o incluso eliminar los drenajes pluviales.
  - Elimina el acuaplaneo de los vehículos.
- Su costo no es mayor a los otros tipos de pavimento de concreto.
- Es compatible con otros materiales usados para pavimentos con el fin de que se logren superficies más permeables al combinarlos con estos pisos.
  - La superficie es antiderrapante pero plana.
  - Puede aplicarse capa de pintura en su superficie.
  - Pueden utilizarse diferentes tipos de piedra.
  - Puede fabricarse en obra o puede ser premezclado.
- Su uso disminuye la inversión de drenaje pluvial hasta en un 50%.
- Ayuda a mejorar la ecología en las ciudades por ser un producto no contaminante.
  - Es un producto limpio en su aplicación ya que no deja escombros.
- Resistencia a la compresión varía de 180 a 300 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.
  - Su resistencia a la flexión varía de 30 a 60 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Su peso volumétrico varía de 1600 a 1800 kg/cm<sup>3</sup>.
  - La permeabilidad es de un 100% llegada la saturación.
- La cantidad de agua en 1 m<sup>2</sup> saturado es de 13.75 litros en un espesor de 6 cm y de 18.00 litros en un espesor de 8 cm.
- No lo afectan agentes externos como hidrocarburos, solventes, alcoholes, aceites, resistente a los rayos UV y resistente a la salinidad.

### **Sistema constructivo del pavimento permeable**



### Vialidades tipo V 1.

Las vialidades tipo V1 tienen una amplitud de 3 m., la longitud de la vialidad tipo V1, que de acuerdo con el plan maestro se utilizarán para el paseo La Palma, circuito vial principal y carriles vehiculares, tendrá una longitud total de 17,409.08 m.

### Sendero peatonal V 2.

El sendero peatonal tendrá dos funciones una que correrá por el desarrollo de la isla, pero que solo servirá como recorrido recreativo y paseo y otro que permitirá el acceso a las cabañas, a los lugares de interés y asistir a las actividades dentro de la isla, el cual tendrá una longitud de 1,000 m. y un ancho de 2 m.

La siguiente tabla muestra un resumen de los volúmenes de movimientos de tierras calculados para la construcción de vialidades dentro del predio del proyecto.

### Resumen de volumen de terracerías en Vialidades

| Vialidad Tipo   | Longitud (m)     | Ancho (m) | Espesor Subrasante (m) | Espesor Base (m) | Espesor Concreto (m) | Área Pavimento (m <sup>2</sup> ) | Terraplén de 0.05 m Volumen (M3) | Volumen Subrasante (M3) | Volumen Base (M3) | Volumen Concreto (M3) |
|-----------------|------------------|-----------|------------------------|------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| Vialidad V1     | 17,409.08        | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 52,227.24                        | 2,611.36                         | 15,668.17               | 2,611.36          | 6,267.27              |
| Vialidad V2     | 1,000.00         | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 2,000.00                         | 100.00                           | 600.00                  | 100.00            | 240.00                |
| <b>Totales:</b> | <b>18,409.08</b> |           |                        |                  |                      | <b>54,227.24</b>                 | <b>2,711.36</b>                  | <b>16,268.17</b>        | <b>2,711.36</b>   | <b>6,507.27</b>       |

### Volúmenes de Vialidades tipo V1

| Ubicación     | Longitud (m) | Ancho (m) | Espesor Subrasante (m) | Espesor Base (m) | Espesor Concreto (m) | Área Pavimento (m2) | Terraplén de 0.05 m Volumen (M3) | Volumen Subrasante (M3) | Volumen Base (M3) | Volumen Concreto (M3) |
|---------------|--------------|-----------|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| Eje principal | 5,038.58     | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 15,115.74           | 755.79                           | 4,534.72                | 755.79            | 1,813.8               |
| Zona 1        | 533.81       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 1,601.43            | 80.07                            | 480.43                  | 80.07             | 192.17                |
| Zona 2        | 622.76       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 1,868.28            | 93.41                            | 560.48                  | 93.41             | 224.19                |
| Zona 3        | 397.42       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 1,192.26            | 59.61                            | 357.68                  | 59.61             | 143.07                |
| Zona 4        | 405.54       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 1,216.62            | 60.83                            | 364.99                  | 60.83             | 145.99                |
| Zona 5        | 171.90       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 515.70              | 25.79                            | 154.71                  | 25.79             | 61.88                 |
| Zona 6        | 1,346.61     | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 4,039.83            | 201.99                           | 1,211.95                | 201.99            | 484.78                |
| Zona 7        | 454.04       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 1,362.12            | 68.11                            | 408.64                  | 68.11             | 163.45                |
| Zona 8        | 285.25       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 855.75              | 42.79                            | 256.73                  | 42.79             | 102.69                |
| Zona 9        | 829.98       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 2,489.94            | 124.50                           | 746.98                  | 124.50            | 298.79                |
| Zona 10       | 540.69       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 1,622.07            | 81.10                            | 486.62                  | 81.10             | 194.65                |
| Zona 11       | 197.31       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 591.93              | 29.60                            | 177.58                  | 29.60             | 71.03                 |
| Zona 12       | 494.87       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 1,484.61            | 74.23                            | 445.38                  | 74.23             | 178.15                |
| Zona 13       | 273.44       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 820.32              | 41.02                            | 246.10                  | 41.02             | 98.44                 |
| Zona 14       | 316.64       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 949.92              | 47.50                            | 284.98                  | 47.50             | 113.99                |
| Zona 15       | 248.54       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 745.62              | 37.28                            | 223.69                  | 37.28             | 89.47                 |
| Zona 16       | 634.89       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 1,904.67            | 95.23                            | 571.40                  | 95.23             | 228.56                |
| Zona 17       | 913.43       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 2,740.29            | 137.01                           | 822.09                  | 137.01            | 328.83                |
| Zona 18       | 1,370.24     | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 4,110.72            | 205.54                           | 1,233.22                | 205.54            | 493.29                |
| Zona 19       | 188.08       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 564.24              | 28.21                            | 169.27                  | 28.21             | 67.71                 |
| Zona 20       | 317.66       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 952.98              | 47.65                            | 285.89                  | 47.65             | 114.36                |
| Zona 21       | 607.27       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 1,821.81            | 91.09                            | 546.54                  | 91.09             | 218.62                |
| Zona 22       | 516.52       | 3.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 1,549.56            | 77.48                            | 464.87                  | 77.48             | 188.62                |

|                 |                  |      |      |      |      |                  |                 |                  |                 |                |
|-----------------|------------------|------|------|------|------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------|
|                 |                  |      |      |      |      |                  | 77.48           |                  |                 | 185.95         |
| Zona 23         | 130.30           | 3.00 | 0.30 | 0.05 | 0.12 | 390.90           | 19.55           | 117.27           | 19.55           | 46.91          |
| Zona 24         | 573.31           | 3.00 | 0.30 | 0.05 | 0.12 | 1,719.93         | 86.00           | 515.98           | 86.00           | 206.39         |
| <b>Totales:</b> | <b>17,409.08</b> |      |      |      |      | <b>52,227.24</b> | <b>2,611.36</b> | <b>15,668.17</b> | <b>2,611.36</b> | <b>6,267.7</b> |

**Volúmenes de Vialidades tipo V2**

| Ubicación | Longitud (m) | Ancho (m) | Espesor Subrasante (m) | Espesor Base (m) | Espesor Concreto (m) | Área Pavimento (m2) | Con terraplen de 0.05 m Volumen (M3) | Bolumen Subrasante (M3) | Volumen Base (M3) | Volumen Concreto (M3) |
|-----------|--------------|-----------|------------------------|------------------|----------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| Zona 1    | 55.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 110.00              | 5.50                                 | 33.00                   | 5.50              | 13.20                 |
| Zona 2    | 50.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 100.00              | 5.00                                 | 30.00                   | 5.00              | 12.00                 |
| Zona 3    | 55.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 110.00              | 5.50                                 | 33.00                   | 5.50              | 13.20                 |
| Zona 4    | 55.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 110.00              | 5.50                                 | 33.00                   | 5.50              | 13.20                 |
| Zona 5    | 55.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 110.00              | 5.50                                 | 33.00                   | 5.50              | 13.20                 |
| Zona 6    | 80.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 160.00              | 8.00                                 | 48.00                   | 8.00              | 19.20                 |
| Zona 7    | 60.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 120.00              | 6.00                                 | 36.00                   | 6.00              | 14.40                 |
| Zona 8    | 55.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 110.00              | 5.50                                 | 33.00                   | 5.50              | 13.20                 |
| Zona 9    | 60.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 120.00              | 6.00                                 | 36.00                   | 6.00              | 14.40                 |
| Zona 10   | 55.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 110.00              | 5.50                                 | 33.00                   | 5.50              | 13.20                 |
| Zona 11   | 55.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 110.00              | 5.50                                 | 33.00                   | 5.50              | 13.20                 |
| Zona 12   | 65.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 130.00              | 6.50                                 | 39.00                   | 6.50              | 15.60                 |
| Zona 13   | 45.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 90.00               | 4.50                                 | 27.00                   | 4.50              | 10.80                 |
| Zona 14   | 55.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 110.00              | 5.50                                 | 33.00                   | 5.50              | 13.20                 |
| Zona 15   | 15.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 30.00               | 1.50                                 | 9.00                    | 1.50              | 3.60                  |
| Zona 16   | 35.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 70.00               | 3.50                                 | 21.00                   | 3.50              | 8.40                  |
| Zona 17   | 40.00        | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 | 80.00               | 4.00                                 | 24.00                   | 4.00              | 9.60                  |
| Zona 18   |              | 2.00      | 0.30                   | 0.05             | 0.12                 |                     |                                      | 27.00                   |                   |                       |

|                 |                 |      |      |      |      |                 |               |               |               |               |
|-----------------|-----------------|------|------|------|------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                 | 45.00           |      |      |      |      | 90.00           | 4.50          |               | 4.50          | 10.80         |
| Zona 19         | 10.00           | 2.00 | 0.30 | 0.05 | 0.12 | 20.00           | 1.00          | 6.00          | 1.00          | 2.40          |
| Zona 20         | 10.00           | 2.00 | 0.30 | 0.05 | 0.12 | 20.00           | 1.00          | 6.00          | 1.00          | 2.40          |
| Zona 21         | 15.00           | 2.00 | 0.30 | 0.05 | 0.12 | 30.00           | 1.50          | 9.00          | 1.50          | 3.60          |
| Zona 22         | 10.00           | 2.00 | 0.30 | 0.05 | 0.12 | 20.00           | 1.00          | 6.00          | 1.00          | 2.40          |
| Zona 23         | 5.00            | 2.00 | 0.30 | 0.05 | 0.12 | 10.00           | 0.50          | 3.00          | 0.50          | 1.20          |
| Zona 24         | 15.00           | 2.00 | 0.30 | 0.05 | 0.12 | 30.00           | 1.50          | 9.00          | 1.50          | 3.60          |
| <b>Totales:</b> | <b>1,000.00</b> |      |      |      |      | <b>2,000.00</b> | <b>100.00</b> | <b>600.00</b> | <b>100.00</b> | <b>240.00</b> |

Las redes de infraestructura para los servicios de agua potable, electricidad, multimedia, los sistemas de drenaje sanitario previstos para dar servicio a áreas concentradas habitacionales y de servicio en virtud de la topografía plana del sitio, serán subterráneas y cumpliendo con las más altos estándares en su diseño, materiales e instalación, así como el sistema de drenaje pluvial requerido.

En los espacios libres se utilizarán luminarias aisladas con base al uso de la energía solar, a través de paneles de celdas fotovoltaicas de alta eficiencia, a fin de subrayar el carácter ecológico del desarrollo y minimizar tubería y cableado en ello, con la economía y efectos ambientales positivos aparejados.

- **Servicios Operativos.**

Contará con una superficie de 1,060 m<sup>2</sup> de áreas para vivero, servicios de operación y mantenimiento del desarrollo.

**Canales y Lagos.** Cubren el doble propósito de crear zonas para paisaje ecológico y atracción de aves acuáticas, migratorias y regionales.

### **II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas.**

Por las condiciones en que actualmente se encuentra la zona del proyecto, será necesario desarrollar una serie de obras provisionales que son comunes en casi toda obra de inversión, en zonas donde no existe una gran disponibilidad de servicios como es en este caso. No obstante, es importante señalar enfáticamente que éstas se construirán con material prefabricado, recurriendo a materiales desmontables y se ubicarán en sitios que posteriormente serán aprovechados o en áreas desprovistas de vegetación relevante, lo que facilitará su retiro y la restauración en su caso.

Las obras provisionales serán demolidas o desmanteladas al terminar las obras permanentes, entre las principales obras necesarias destacan las siguientes:

#### **Caminos de acceso:**

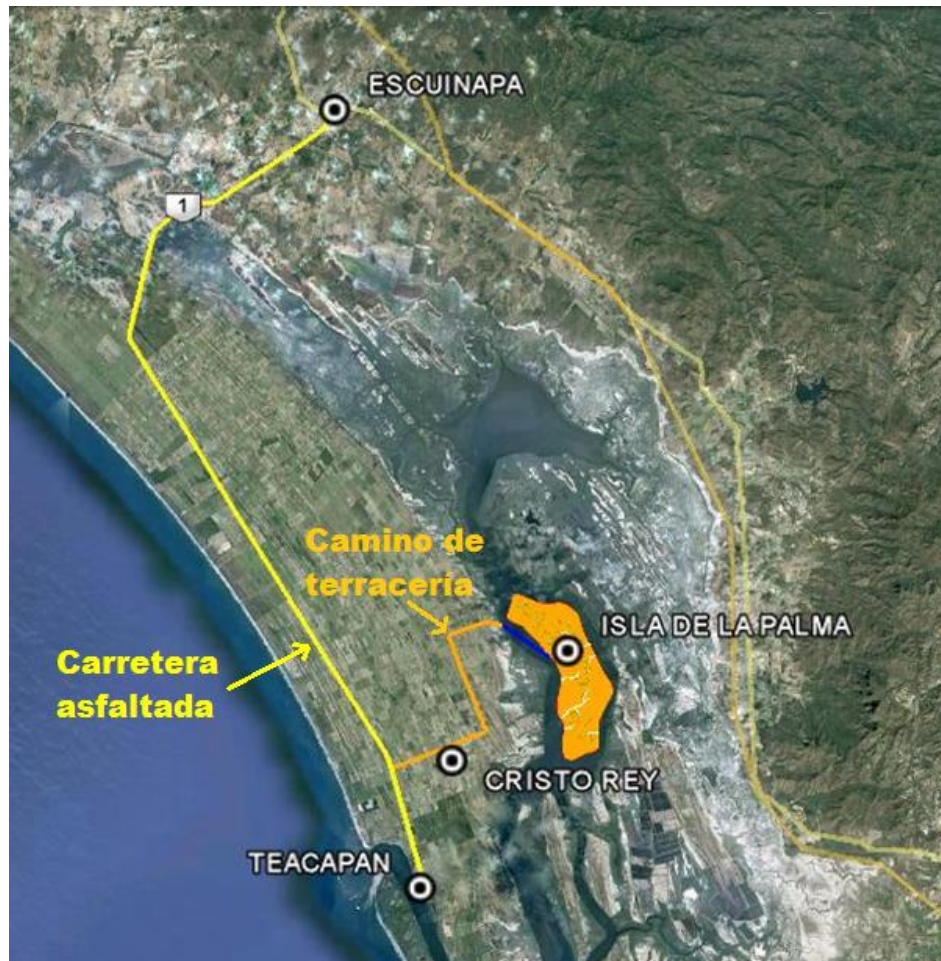
La etapa inicial del proyecto tendrá como objetivo la construcción de: casa club, cabañas, muelle de servicios, etc., para lo cual se construirá un camino de acceso que después será utilizado para albergar varios tramos del Boulevard La Palma.

Debido al uso constante de estos accesos, se contará en todos los casos, con superficies que permitirán el acceso de equipos y maquinaria de forma fácil y segura, por lo que no se requerirán obras relevantes o carriles de desaceleración adicionales.

Se aprovechará el camino de terracería que corre de forma paralela a la carretera cerca de poblado Cristo Rey, para acondicionarlo hasta el embarcadero (ver imagen siguiente), y con la ayuda de un chalán, se cruzara la maquinaria pesada, equipo y herramienta. Una vez dentro de la isla se hará sobre área libre de vegetación, una red de caminos que permita el movimiento entre equipos y trabajadores de forma ágil y versátil.

En la imagen siguiente se presenta la ubicación de tramo carretero existente Escuinapa – Teacapan de 36 km y el camino de terracería existente que se conecta de la carretera antes citada y concluye frente a la orilla del estero y frente a la punta noroeste de Isla La Palma.

**Tramo carretero existente Escuinapa – Teacapan 36 km y camino de terracería existente hacia Isla La Palma**



Cabe mencionar que los postes con la línea de energía eléctrica se ubicarán dentro del derecho de vía existente, en el tramo de camino de terracería que se encuentra desde la carretera alfaltada al poblado de Cristo Rey y hasta el frente de la punta noroeste de Isla La Palma, donde se ubicará el embarcadero. En el área del estero Teacapán-Agua Grande, la línea eléctrica se instalará sobre el

lecho estuarino, dentro del tramo comprendido del embarcadero al muelle de la isla. Dentro de la isla se ubicará la línea eléctrica en las orillas de los caminos por construir. Por la razón anterior, la ejecución de obras y actividades relacionadas con la introducción de energía eléctrica, no causará el desmonte de vegetación.

A continuación se proporciona otra imagen en la que se describe la ubicación del embarcadero donde concluye el camino de terracería, del cual partirá el chalan y embarcaciones hacia el muelle que se ubicará en la Isla La Palma.

### Embarcadero a Isla La Palma: 3 Km



El embarcadero y el muelle antes referidos, tienen la siguiente localización en coordenadas UTM WGS84:

### Ubicación del embarcadero y muelle

| Sitios                   | Coordenadas UTM WGS84 |              |
|--------------------------|-----------------------|--------------|
|                          | X                     | Y            |
| <b>Embarcadero</b>       | 427,514.89            | 2,503,375.28 |
| <b>Muelle de la isla</b> | 429,578.00            | 2,502,005.00 |

Los actuales caminos existentes, solamente requerirán una breve nivelación ya que cuentan con las dimensiones para las maniobras requeridas.

**Imagen que muestra los caminos provisionales dentro de la isla.**



El despalme del terreno para la preparación de la corona, será mínimo por recurrir a brechas preexistentes.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, este camino será nivelado con material arcilloso, mismo que será objeto de riego constante durante el estiaje, a fin de reducir la generación de polvos y partículas, durante el tránsito de los vehículos.

Obviamente conforme las obras avancen, sobretodo en la etapa de construcción, estos caminos podrán irse abandonando o sustituyendo por otras obras permanentes del proyecto, al tiempo que podrá requerirse la apertura de nuevas vías que permitan llegar a los distintos puntos a desarrollar. De requerirse abrir nuevos caminos de servicio, se harán en los trazos de la vialidad propuesta en proyecto, a fin de no perturbar el área sólo para caminos de ese tipo.

#### **Almacén:**

Se ubicará en el espacio físico libre de vegetación, lo que permitirá no impactar áreas adicionales a las contempladas por el proyecto y que estará protegido en todo su perímetro con malla ciclónica.

#### **Bodega.**

La bodega funcionará en el espacio identificado como almacenes, será de aproximadamente de 1,000 m<sup>2</sup> (20 x 50 m), construida también a base de lámina pintor autoportante, sobre piso de concreto hidráulico  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ , ventilación y equipado con extinguidores de polvo ABC para controlar eventuales conatos de incendio, se encontrará justo a un lado del almacén.

#### **Tejaban para almacenar temporalmente combustible y lubricantes:**

Se solicitará a la empresa contratista que cuente preferentemente con un vehículo para que provea directamente combustibles, grasas y aceites a la maquinaria en operación. Si esto no es posible entonces se construirá una estructura de aproximadamente 150 m<sup>2</sup> (10 X 15 m) de lámina de acero inoxidable sobre armazón de perfil PTR, donde se almacenarán dos tambores de 200 litros, uno para gasolina magna y otro para diesel, suficientes para las necesidades de combustibles para una jornada durante la etapa de preparación del sitio y construcción, y que será empleada solamente para los equipos que no puedan trasladarse a la estación de servicios más cercana.

Ambos tambores, estarán debidamente etiquetados con los letreros de comunicación de riesgos y colocados sobre el piso de concreto provisto de un cárcamo de contención de derrames y dotado de un sistema para el suministro o trasvase seguro.

En este mismo espacio, y con un cárcamo independiente, se almacenarán los aceites y lubricantes requeridos para el funcionamiento de la maquinaria.

Es importante mencionar que la bodega y el almacén, dispondrán de suficientes extinguidores para controlar un eventual conato de incendio.

#### **Taller.**

Se instalará un taller contiguo a la bodega y almacén, con una superficie aproximada de 300 m<sup>2</sup> (15x20m), constituido por un patio con techumbre de lámina de acero inoxidable sobre armazón de perfil PTR, sin paredes, y sobre una plataforma de concreto armado  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>.

#### **Servicios sanitarios y de limpieza:**

Conforme se avance en las obras, se recurrirá al empleo de sanitarios portátiles, en número de uno por cada 10 trabajadores, y colocados estratégicamente en los frentes de trabajo, de manera tal que se estimule su uso. Con el mismo objeto, se establecerá en los instrumentos contractuales el servicio de renta y mantenimiento periódico de los equipos portátiles.

Se hará uso de agua proveniente de pozos, que se espera satisfacen las necesidades de limpieza de los trabajadores.

#### **Campamento.**

Todos los trabajadores asociados a la obra, pernoctarán en un campamento, en donde se realizarán las instalaciones necesarias, para hacerlas habitables. En este sitio se contará con los servicios sanitarios y para aseo del personal.

#### **Comedor:**

Tendrá una superficie de 400 m<sup>2</sup> (20x20) y estará ubicado en el área del campamento. Se equipará con mesas plegables y sus respectivas sillas, parrillas para gas y depósitos de residuos sólidos.

#### **Casetas de control y vigilancia:**

Se contará con tres casetas de control y vigilancia, las cuales estarán constituidas por módulos prefabricados de 12 m<sup>2</sup> de lámina pintada autoportante, sobre una plataforma de concreto pobre de  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>, que contará con un sanitario portátil integrado, y sujeto a mantenimiento.

### **Vivero.**

Esta instalación se concibe para recibir los ejemplares de flora que sea factible o necesario rescatar, reproducir y mantener para su posterior uso en las áreas verdes, o que requieran ser reubicadas o reforestadas.

Su ubicación se considera propuesta cerca del acceso donde se localiza la caseta 3. En esta área se colocarán "camas" de tierra limo-arenosa para el mantenimiento y conservación de las especies vegetales rescatadas, en una superficie aproximada de 2,500 m<sup>2</sup> (50 x 50 m), cubiertas con malla sombra soportada en una armazón de perfil PTR.

La ubicación de las diferentes instalaciones dentro de los espacios, será decidida por el residente de obra posteriormente.

### **Bancos de materiales.**

Debido a que se adquirirán materiales pétreos provenientes de bancos de material ubicados fuera del sitio del proyecto y que estén debidamente autorizados por SEMARNAT y CONAGUA, bien sea en el municipio de Escuinapa o en los municipios vecinos, no se contemplan afectaciones adicionales que deban considerarse en este manifiesto.

### **Obras y actividades asociadas.**

Como obras asociadas, se contempla la línea de conducción de agua para satisfacer las necesidades del desarrollo, misma que tendrá una longitud de 12 km y ocupará una superficie de 12,000 m<sup>2</sup>.

Para ello se realizarán zanjas de 1.0 m de ancho y 2.0 m de profundidad a lo largo de todo el trazo, para colocar en ella una tubería de PVC de 0.40 m (16") de diámetro, para conducir agua a una velocidad promedio de 0.675 m/s, y un volumen mensual estimado de 34,175 m<sup>3</sup> y 415,799 m<sup>3</sup> anuales, derivados de un gasto de 13.18 Lt./s. De los cuales serán 5.28 Lt./s para el consumo humano y 7.91 Lt./s, para el riego de áreas verdes. Se utilizarán tuberías de varios diámetros para las derivaciones según se requiera. Se reitera que se contempla la perforación de pozos y la construcción de un tanque regulador con desplante en 276 m<sup>2</sup> y una profundidad de 2.0 m.

### **Rescate de flora y fauna silvestre.**

Como parte integral del proyecto, y de manera previa a la intervención mayor del terreno, se contempla la implementación de actividades de rescate de flora y fauna de nulo o lento desplazamiento, con alguna importancia por su valor florístico o faunístico, así como la producción de plantas en el vivero, que servirán para proveer los ejemplares para reforestar, o restaurar algunas áreas al interior de la isla.

Como uno de los ecosistemas naturales que persisten en el área, es preciso recuperar parte del acervo biológico y preservarlo, teniendo como estrategia para ello, su conservación y mantenimiento en algunas áreas verdes del desarrollo.

La producción de plantas en el vivero se realizará colectando semillas o meristemos de las especies nativas de la zona de estudio.

En cuanto a la fauna, el rescate se realizará solamente como una actividad previa a cada jornada de despampe, en primer lugar, produciendo ruidos en los frentes de trabajo por intervenir y

posteriormente a rescatar los individuos de fauna que no habiendo huido, permanezca inmóvil y sea factible su rescate.

En todos los casos, las especies de reptiles o aves que sea preciso rescatar por qué no se mueven de los sitios a intervenir y su valor como acervo biótico lo justifique, serán capturados y liberados en ecosistemas similares.

En ningún caso, los ejemplares así rescatados, deberán permanecer recluidos en jaulas, cajas, bolsas o cualquier otros sistema de retención, más de cuatro horas después de su captura.

#### **Sistemas individuales de BIO-DIGESTORES para el tratamiento de aguas residuales.**

Al respecto el promovente manifiesta que el proyecto no descargará aguas residuales a ningún cuerpo de agua nacional ni manto freático durante las etapas de Preparación del sitio, construcción y operación, ya que en las primeras 2 etapas se rentarán letrinas para disponer de estos residuos líquidos y en la etapas de operación se recomendará a los propietarios que utilicen letrinas tipo biodigestores ROTOPLAS para tratar las aguas residuales y en futuro ya que se aprueben diseños y previa autorización de CONAGUA y SEMARNAT.

#### **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas Aguas Residuales en Aguas y Bienes nacionales (DOF-2304-2003)**

Se consideran en el presente Estudios de Impacto Ambiental el rango permisible de diversos contaminantes básicos, valorados en medios como ríos, embalses Naturales y artificiales, aguas costeras, suelo y humedales; los parámetros incluidos, son temperatura, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno total y fósforo total. Referente a la instalación del Drenaje Sanitario, se contemplan tanques biodigestores individuales para cada una de las casas unifamiliares, con un servicio de recolección periódica por una empresa certificada. No existen descargas de aguas residuales a un bien nacional.

### **II.2.3.- Ubicación del proyecto.**

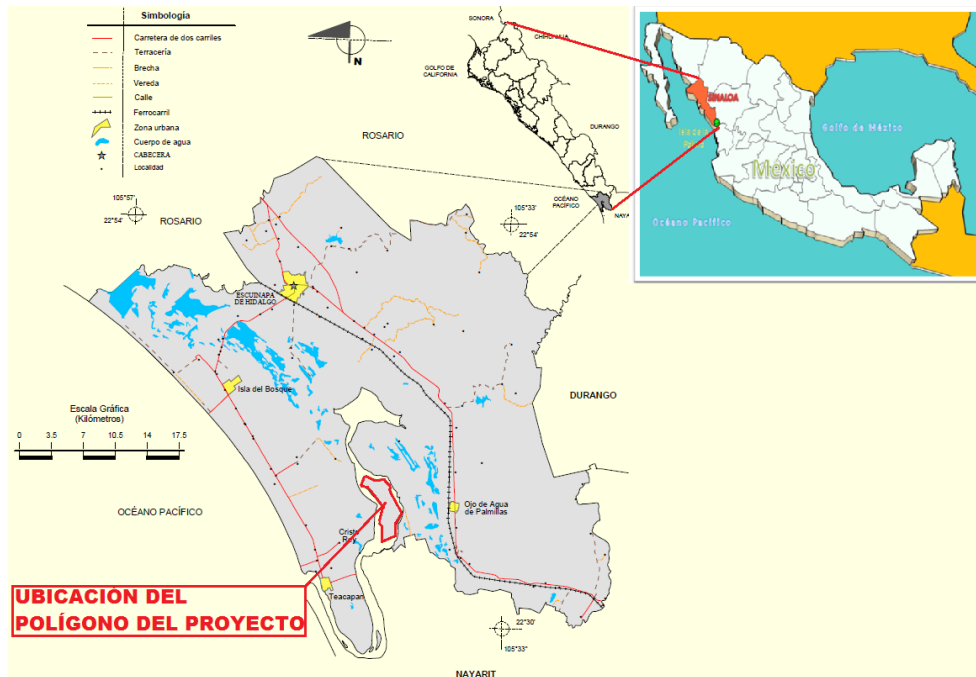
#### **Ubicación física.**

La ubicación del desarrollo Isla La Palma se encuentra en el sur de Sinaloa, el proyecto se localiza a una distancia en línea recta de aproximadamente 105 km al puerto de Mazatlán. La distancia a la cabecera municipal de Escuinapa es de 26 km. La localidad de Teacapan en línea recta se encuentra a 12 km al suroeste y navegando por el estero a 26 km.

El proyecto se encuentra entre dos poblados, a 7 km al este se localiza Palmillas y a 6.5 km al oeste se ubica Cristo Rey. El acceso al sitio del proyecto se realiza a través de la carretera Mazatlán-Escuinapa-Teacapan, tomando de este último lugar citado, un acceso de terracería de 2.5 km para embarcarse en el muelle.

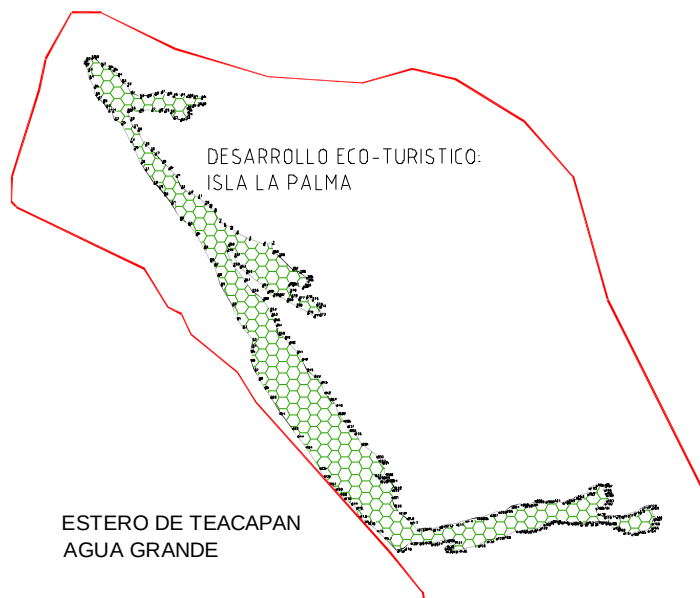
#### **Ubicación espacial del proyecto.**

## MIA-R: Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico



El predio del proyecto actualmente no está desarrollado, tiene pequeños parches aislados de vegetación forestal, derivado esto de las actividades agrícolas temporales, pastoreo libre de ganado y ordeña de vacas que realizan los habitantes de la zona aledaña.

El tipo de propiedad del predio es PRIVADO, las coordenadas UTM WGS84 del polígono del proyecto son las siguientes:



Las coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general son los siguientes:

## CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO

| LADO |    | RUMBO            | DISTANCIA | V  | C O O R D E N A D A S |              |
|------|----|------------------|-----------|----|-----------------------|--------------|
| EST  | PV |                  |           |    | Y                     | X            |
|      |    |                  |           | 1  | 2,503,429.3781        | 429,151.4946 |
| 1    | 2  | S 84°40'23.42" W | 47.241    | 2  | 2,503,424.9924        | 429,104.4575 |
| 2    | 3  | N 69°44'56.86" W | 83.412    | 3  | 2,503,453.8638        | 429,026.2016 |
| 3    | 4  | N 63°35'34.03" W | 76.074    | 4  | 2,503,487.6975        | 428,958.0657 |
| 4    | 5  | N 50°18'36.88" W | 40.114    | 5  | 2,503,513.3154        | 428,927.1976 |
| 5    | 6  | N 65°25'55.76" W | 39.411    | 6  | 2,503,529.7014        | 428,891.3544 |
| 6    | 7  | N 54°46'33.12" W | 33.012    | 7  | 2,503,548.7416        | 428,864.3872 |
| 7    | 8  | N 23°21'04.82" W | 63.500    | 8  | 2,503,607.0402        | 428,839.2179 |
| 8    | 9  | N 48°37'34.58" W | 34.987    | 9  | 2,503,630.1655        | 428,812.9631 |
| 9    | 10 | N 56°51'16.60" W | 31.573    | 10 | 2,503,647.4286        | 428,786.5273 |
| 10   | 11 | N 46°05'53.15" W | 48.992    | 11 | 2,503,681.4013        | 428,751.2269 |
| 11   | 12 | N 65°36'32.49" W | 56.501    | 12 | 2,503,704.7340        | 428,699.7687 |
| 12   | 13 | N 54°18'46.83" W | 51.550    | 13 | 2,503,734.8061        | 428,657.8989 |
| 13   | 14 | N 24°32'50.70" W | 67.415    | 14 | 2,503,796.1280        | 428,629.8916 |
| 14   | 15 | N 43°11'20.43" W | 58.054    | 15 | 2,503,838.4553        | 428,590.1588 |
| 15   | 16 | N 46°05'53.24" W | 48.992    | 16 | 2,503,872.4279        | 428,554.8584 |
| 16   | 17 | N 40°46'16.13" W | 58.938    | 17 | 2,503,917.0632        | 428,516.3694 |
| 17   | 18 | N 47°35'06.72" W | 32.438    | 18 | 2,503,938.9423        | 428,492.4212 |
| 18   | 19 | N 46°41'25.73" W | 40.712    | 19 | 2,503,966.8681        | 428,462.7969 |
| 19   | 20 | N 27°47'36.23" W | 89.360    | 20 | 2,504,045.9195        | 428,421.1295 |
| 20   | 21 | N 48°13'42.88" W | 28.305    | 21 | 2,504,064.7752        | 428,400.0194 |
| 21   | 22 | N 24°04'19.79" W | 43.023    | 22 | 2,504,104.0563        | 428,382.4710 |
| 22   | 23 | N 18°56'12.47" W | 46.409    | 23 | 2,504,147.9534        | 428,367.4101 |
| 23   | 24 | N 71°24'07.08" W | 3.604     | 24 | 2,504,149.1029        | 428,363.9942 |
| 24   | 25 | N 65°12'45.35" E | 24.092    | 25 | 2,504,159.2035        | 428,385.8667 |
| 25   | 26 | S 78°00'43.99" E | 45.894    | 26 | 2,504,149.6712        | 428,430.7598 |
| 26   | 27 | N 84°40'23.31" E | 65.354    | 27 | 2,504,155.7385        | 428,495.8313 |
| 27   | 28 | S 85°46'25.01" E | 41.150    | 28 | 2,504,152.7058        | 428,536.8698 |
| 28   | 29 | S 82°59'47.86" E | 31.981    | 29 | 2,504,148.8064        | 428,568.6123 |
| 29   | 30 | S 76°52'37.95" E | 29.530    | 30 | 2,504,142.1019        | 428,597.3716 |
| 30   | 31 | S 31°22'37.26" E | 36.008    | 31 | 2,504,111.3596        | 428,616.1198 |
| 31   | 32 | S 72°55'48.25" E | 39.622    | 32 | 2,504,099.7291        | 428,653.9962 |
| 32   | 33 | N 73°21'04.84" E | 29.295    | 33 | 2,504,108.1220        | 428,682.0628 |
| 33   | 34 | N 31°20'00.21" E | 24.644    | 34 | 2,504,129.1722        | 428,694.8783 |
| 34   | 35 | N 05°21'02.07" W | 18.691    | 35 | 2,504,147.7818        | 428,693.1354 |
| 35   | 36 | N 05°21'02.39" W | 18.691    | 36 | 2,504,166.3915        | 428,691.3924 |
| 36   | 37 | N 73°21'04.84" E | 27.464    | 37 | 2,504,174.2599        | 428,717.7049 |
| 37   | 38 | N 73°21'04.84" E | 31.126    | 38 | 2,504,183.1774        | 428,747.5256 |
| 38   | 39 | N 82°49'25.63" E | 22.275    | 39 | 2,504,185.9600        | 428,769.6259 |
| 39   | 40 | N 04°46'20.78" W | 35.587    | 40 | 2,504,221.4233        | 428,766.6651 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

## MIA-R: Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico

|    |    |                  |         |    |                |              |
|----|----|------------------|---------|----|----------------|--------------|
| 41 | 42 | N 82°10'53.32" W | 22.127  | 42 | 2,504,229.2221 | 428,703.1801 |
| 42 | 43 | N 86°04'20.40" W | 15.645  | 43 | 2,504,230.2938 | 428,687.5714 |
| 43 | 44 | N 77°15'52.07" W | 33.620  | 44 | 2,504,237.7053 | 428,654.7787 |
| 44 | 45 | S 83°40'01.37" W | 40.942  | 45 | 2,504,233.1892 | 428,614.0866 |
| 45 | 46 | N 71°04'54.52" W | 31.512  | 46 | 2,504,243.4058 | 428,584.2771 |
| 46 | 47 | N 77°34'04.11" W | 37.710  | 47 | 2,504,251.5243 | 428,547.4509 |
| 47 | 48 | S 76°22'02.53" W | 34.836  | 48 | 2,504,243.3137 | 428,513.5966 |
| 48 | 49 | S 73°21'04.84" W | 42.111  | 49 | 2,504,231.2488 | 428,473.2509 |
| 49 | 50 | S 84°08'49.14" W | 39.142  | 50 | 2,504,227.2572 | 428,434.3130 |
| 50 | 51 | N 66°22'31.58" W | 52.453  | 51 | 2,504,248.2772 | 428,386.2562 |
| 51 | 52 | N 28°02'14.34" W | 47.679  | 52 | 2,504,290.3604 | 428,363.8450 |
| 52 | 53 | N 52°52'23.03" W | 34.081  | 53 | 2,504,310.9311 | 428,336.6723 |
| 53 | 54 | N 34°16'51.39" W | 42.311  | 54 | 2,504,345.8923 | 428,312.8404 |
| 54 | 55 | N 43°11'20.42" W | 36.878  | 55 | 2,504,372.7803 | 428,287.6007 |
| 55 | 56 | N 58°53'29.97" W | 27.235  | 56 | 2,504,386.8512 | 428,264.2826 |
| 56 | 57 | N 72°14'22.24" W | 42.165  | 57 | 2,504,399.7133 | 428,224.1269 |
| 57 | 58 | N 41°24'01.17" W | 52.476  | 58 | 2,504,439.0759 | 428,189.4237 |
| 58 | 59 | N 84°44'46.73" W | 18.898  | 59 | 2,504,440.8063 | 428,170.6055 |
| 59 | 60 | S 66°54'56.70" W | 32.705  | 60 | 2,504,427.9832 | 428,140.5194 |
| 60 | 61 | S 37°44'56.18" W | 18.406  | 61 | 2,504,413.4298 | 428,129.2514 |
| 61 | 62 | S 32°09'24.73" E | 17.119  | 62 | 2,504,398.9367 | 428,138.3629 |
| 62 | 63 | S 27°15'25.61" E | 29.836  | 63 | 2,504,372.4135 | 428,152.0274 |
| 63 | 64 | S 11°27'35.24" E | 40.489  | 64 | 2,504,332.7312 | 428,160.0719 |
| 64 | 65 | S 25°48'04.72" E | 57.552  | 65 | 2,504,280.9164 | 428,185.1217 |
| 65 | 66 | S 11°27'35.24" E | 40.489  | 66 | 2,504,241.2341 | 428,193.1661 |
| 66 | 67 | S 27°56'48.18" E | 28.037  | 67 | 2,504,216.4670 | 428,206.3055 |
| 67 | 68 | S 56°51'16.46" E | 31.199  | 68 | 2,504,199.4084 | 428,232.4279 |
| 68 | 69 | S 33°59'06.33" E | 30.722  | 69 | 2,504,173.9343 | 428,249.6008 |
| 69 | 70 | S 33°44'02.62" E | 24.928  | 70 | 2,504,153.2039 | 428,263.4441 |
| 70 | 71 | S 78°42'50.54" E | 20.860  | 71 | 2,504,149.1214 | 428,283.9011 |
| 71 | 72 | S 16°38'55.16" E | 45.448  | 72 | 2,504,105.5785 | 428,296.9221 |
| 72 | 73 | S 56°25'25.86" E | 43.442  | 73 | 2,504,081.5531 | 428,333.1158 |
| 73 | 74 | S 27°45'00.11" E | 105.854 | 74 | 2,503,987.8740 | 428,382.4028 |
| 74 | 75 | S 26°06'03.52" E | 45.130  | 75 | 2,503,947.3466 | 428,402.2578 |
| 75 | 76 | S 25°17'31.27" E | 86.304  | 76 | 2,503,869.3152 | 428,439.1298 |
| 76 | 77 | S 31°15'16.05" E | 44.087  | 77 | 2,503,831.6266 | 428,462.0038 |
| 77 | 78 | S 32°44'44.20" E | 86.875  | 78 | 2,503,758.5574 | 428,508.9956 |
| 78 | 79 | S 49°31'32.78" E | 37.546  | 79 | 2,503,734.1858 | 428,537.5571 |
| 79 | 80 | S 37°11'03.91" E | 47.538  | 80 | 2,503,696.3127 | 428,566.2881 |
| 80 | 81 | S 39°22'39.43" E | 62.342  | 81 | 2,503,648.1232 | 428,605.8399 |
| 81 | 82 | S 28°34'49.22" E | 98.583  | 82 | 2,503,561.5525 | 428,653.0013 |
| 82 | 83 | S 57°25'59.60" E | 53.894  | 83 | 2,503,532.5421 | 428,698.4215 |
| 83 | 84 | S 37°33'09.20" E | 67.509  | 84 | 2,503,479.0212 | 428,739.5676 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

## MIA-R: Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico

|     |     |                  |         |     |                |              |
|-----|-----|------------------|---------|-----|----------------|--------------|
| 84  | 85  | S 29°26'22.54" E | 83.691  | 85  | 2,503,406.1366 | 428,780.7023 |
| 85  | 86  | S 27°40'40.76" E | 77.481  | 86  | 2,503,337.5216 | 428,816.6924 |
| 86  | 87  | S 43°11'20.41" E | 33.174  | 87  | 2,503,313.3346 | 428,839.3968 |
| 87  | 88  | S 16°38'55.16" E | 59.356  | 88  | 2,503,256.4669 | 428,856.4024 |
| 88  | 89  | S 18°33'20.77" E | 55.677  | 89  | 2,503,203.6842 | 428,874.1204 |
| 89  | 90  | S 29°39'55.27" E | 124.430 | 90  | 2,503,095.5628 | 428,935.7051 |
| 90  | 91  | S 19°14'54.30" E | 81.699  | 91  | 2,503,018.4314 | 428,962.6382 |
| 91  | 92  | S 34°26'58.46" E | 54.548  | 92  | 2,502,973.4498 | 428,993.4950 |
| 92  | 93  | S 37°45'09.45" E | 87.482  | 93  | 2,502,904.2811 | 429,047.0561 |
| 93  | 94  | S 01°46'04.14" W | 35.190  | 94  | 2,502,869.1079 | 429,045.9705 |
| 94  | 95  | S 16°03'30.41" W | 30.862  | 95  | 2,502,839.4506 | 429,037.4337 |
| 95  | 96  | S 00°24'18.17" E | 46.368  | 96  | 2,502,793.0838 | 429,037.7615 |
| 96  | 97  | S 20°20'09.86" E | 57.620  | 97  | 2,502,739.0549 | 429,057.7861 |
| 97  | 98  | S 26°45'45.57" E | 52.756  | 98  | 2,502,691.9499 | 429,081.5420 |
| 98  | 99  | S 31°33'52.90" E | 57.587  | 99  | 2,502,642.8832 | 429,111.6864 |
| 99  | 100 | S 32°49'16.85" E | 59.870  | 100 | 2,502,592.5702 | 429,144.1374 |
| 100 | 101 | S 31°42'05.95" E | 99.881  | 101 | 2,502,507.5921 | 429,196.6243 |
| 101 | 102 | S 36°57'06.12" E | 106.799 | 102 | 2,502,422.2449 | 429,260.8254 |
| 102 | 103 | S 35°43'23.05" E | 51.028  | 103 | 2,502,380.8175 | 429,290.6193 |
| 103 | 104 | S 37°21'13.64" E | 73.369  | 104 | 2,502,322.4961 | 429,335.1348 |
| 104 | 105 | S 33°18'05.65" E | 138.192 | 105 | 2,502,206.9963 | 429,411.0085 |
| 105 | 106 | S 27°31'21.89" E | 49.108  | 106 | 2,502,163.4455 | 429,433.7016 |
| 106 | 107 | S 38°25'43.61" E | 49.937  | 107 | 2,502,124.3262 | 429,464.7393 |
| 107 | 108 | S 45°13'59.42" E | 46.472  | 108 | 2,502,091.5998 | 429,497.7331 |
| 108 | 109 | S 44°31'13.48" E | 35.671  | 109 | 2,502,066.1665 | 429,522.7441 |
| 109 | 110 | S 40°15'19.30" E | 32.388  | 110 | 2,502,041.4486 | 429,543.6733 |
| 110 | 111 | S 52°09'25.68" E | 47.851  | 111 | 2,502,012.0919 | 429,581.4613 |
| 111 | 112 | S 51°07'42.09" E | 36.003  | 112 | 2,501,989.4974 | 429,609.4914 |
| 112 | 113 | S 20°52'49.79" E | 50.219  | 113 | 2,501,942.5770 | 429,627.3902 |
| 113 | 114 | S 48°03'02.78" E | 39.117  | 114 | 2,501,916.4283 | 429,656.4831 |
| 114 | 115 | S 64°15'33.81" E | 21.561  | 115 | 2,501,907.0642 | 429,675.9050 |
| 115 | 116 | S 47°58'30.04" E | 61.600  | 116 | 2,501,865.8259 | 429,721.6646 |
| 116 | 117 | S 47°39'13.03" E | 57.986  | 117 | 2,501,826.7657 | 429,764.5215 |
| 117 | 118 | S 43°11'20.45" E | 99.522  | 118 | 2,501,754.2046 | 429,832.6347 |
| 118 | 119 | N 73°21'04.84" E | 40.763  | 119 | 2,501,765.8833 | 429,871.6892 |
| 119 | 120 | N 46°45'41.57" E | 45.585  | 120 | 2,501,797.1104 | 429,904.8980 |
| 120 | 121 | S 86°50'56.79" E | 49.885  | 121 | 2,501,794.3685 | 429,954.7076 |
| 121 | 122 | N 73°21'04.84" E | 31.499  | 122 | 2,501,803.3930 | 429,984.8861 |
| 122 | 123 | S 67°57'31.36" E | 35.608  | 123 | 2,501,790.0303 | 430,017.8912 |
| 123 | 124 | N 73°21'04.84" E | 22.235  | 124 | 2,501,796.4006 | 430,039.1936 |
| 124 | 125 | N 73°21'04.84" E | 40.763  | 125 | 2,501,808.0793 | 430,078.2481 |
| 125 | 126 | N 80°57'14.85" E | 28.040  | 126 | 2,501,812.4879 | 430,105.9390 |
| 126 | 127 | S 77°48'42.48" E | 42.303  | 127 | 2,501,803.5567 | 430,147.2887 |
| 127 | 128 | S 62°27'15.65" W | 49.059  | 128 | 2,501,780.8689 | 430,103.7906 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

# MIA-R: Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico

|     |     |                  |         |     |                |              |
|-----|-----|------------------|---------|-----|----------------|--------------|
| 128 | 129 | S 36°27'06.77" W | 18.536  | 129 | 2,501,765.9594 | 430,092.7775 |
| 129 | 130 | S 23°45'58.10" E | 14.954  | 130 | 2,501,752.2733 | 430,098.8041 |
| 130 | 131 | S 84°49'33.52" E | 29.939  | 131 | 2,501,749.5734 | 430,128.6207 |
| 131 | 132 | N 80°29'02.42" E | 44.816  | 132 | 2,501,756.9825 | 430,172.8199 |
| 132 | 133 | N 75°38'26.84" E | 103.247 | 133 | 2,501,782.5878 | 430,272.8413 |
| 133 | 134 | N 63°02'08.14" E | 53.001  | 134 | 2,501,806.6206 | 430,320.0809 |
| 134 | 135 | N 73°21'04.84" E | 52.145  | 135 | 2,501,821.5601 | 430,370.0396 |
| 135 | 136 | N 80°29'02.34" E | 38.219  | 136 | 2,501,827.8786 | 430,407.7329 |
| 136 | 137 | N 66°05'05.75" E | 81.186  | 137 | 2,501,860.7898 | 430,481.9484 |
| 137 | 138 | N 88°17'53.20" E | 17.961  | 138 | 2,501,861.3232 | 430,499.9013 |
| 138 | 139 | S 84°49'33.51" E | 24.924  | 139 | 2,501,859.0756 | 430,524.7233 |
| 139 | 140 | N 83°13'39.24" E | 27.008  | 140 | 2,501,862.2606 | 430,551.5431 |
| 140 | 141 | N 73°21'04.84" E | 28.922  | 141 | 2,501,870.5467 | 430,579.2525 |
| 141 | 142 | N 73°21'04.84" E | 31.236  | 142 | 2,501,879.4958 | 430,609.1787 |
| 142 | 143 | N 44°30'52.13" E | 26.413  | 143 | 2,501,898.3300 | 430,627.6964 |
| 143 | 144 | N 69°15'40.97" E | 16.238  | 144 | 2,501,904.0798 | 430,642.8818 |
| 144 | 145 | N 70°55'38.60" E | 24.987  | 145 | 2,501,912.2446 | 430,666.4968 |
| 145 | 146 | N 73°21'04.84" E | 18.510  | 146 | 2,501,917.5477 | 430,684.2308 |
| 146 | 147 | S 63°27'55.77" E | 25.385  | 147 | 2,501,906.2073 | 430,706.9419 |
| 147 | 148 | N 76°55'53.33" E | 18.546  | 148 | 2,501,910.4009 | 430,725.0077 |
| 148 | 149 | S 78°26'39.76" E | 36.757  | 149 | 2,501,903.0378 | 430,761.0193 |
| 149 | 150 | N 83°58'55.97" E | 18.833  | 150 | 2,501,905.0123 | 430,779.7487 |
| 150 | 151 | N 73°21'04.84" E | 21.981  | 151 | 2,501,911.3098 | 430,800.8079 |
| 151 | 152 | S 63°05'11.73" E | 31.930  | 152 | 2,501,896.8568 | 430,829.2797 |
| 152 | 153 | N 73°21'04.84" E | 32.392  | 153 | 2,501,906.1373 | 430,860.3142 |
| 153 | 154 | S 75°39'27.68" E | 26.990  | 154 | 2,501,899.4514 | 430,886.4634 |
| 154 | 155 | N 73°21'04.84" E | 31.236  | 155 | 2,501,908.4005 | 430,916.3895 |
| 155 | 156 | S 89°42'14.20" E | 27.816  | 156 | 2,501,908.2567 | 430,944.2048 |
| 156 | 157 | S 77°34'04.08" E | 23.828  | 157 | 2,501,903.1270 | 430,967.4736 |
| 157 | 158 | N 86°21'34.23" E | 15.435  | 158 | 2,501,904.1071 | 430,982.8779 |
| 158 | 159 | S 41°31'47.43" E | 35.745  | 159 | 2,501,877.3479 | 431,006.5773 |
| 159 | 160 | S 71°11'24.05" E | 26.122  | 160 | 2,501,868.9253 | 431,031.3047 |
| 160 | 161 | S 62°57'00.20" E | 35.203  | 161 | 2,501,852.9161 | 431,062.6568 |
| 161 | 162 | S 78°00'44.05" E | 43.497  | 162 | 2,501,843.8815 | 431,105.2057 |
| 162 | 163 | N 73°21'04.84" E | 38.177  | 163 | 2,501,854.8193 | 431,141.7821 |
| 163 | 164 | N 80°38'02.84" E | 54.815  | 164 | 2,501,863.7398 | 431,195.8666 |
| 164 | 165 | N 47°58'52.43" E | 24.327  | 165 | 2,501,880.0235 | 431,213.9396 |
| 165 | 166 | N 09°53'30.18" E | 23.302  | 166 | 2,501,902.9788 | 431,217.9425 |
| 166 | 167 | N 24°14'06.65" E | 22.977  | 167 | 2,501,923.9311 | 431,227.3743 |
| 167 | 168 | N 26°12'30.09" E | 11.298  | 168 | 2,501,934.0674 | 431,232.3638 |
| 168 | 169 | N 18°33'20.71" W | 55.677  | 169 | 2,501,986.8501 | 431,214.6459 |
| 169 | 170 | N 43°11'20.38" W | 20.734  | 170 | 2,502,001.9670 | 431,200.4556 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

## MIA-R: Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico

|     |     |                  |        |     |                |              |
|-----|-----|------------------|--------|-----|----------------|--------------|
| 170 | 171 | S 65°12'45.39" W | 39.306 | 171 | 2,501,985.4877 | 431,164.7706 |
| 171 | 172 | S 54°53'52.20" W | 29.300 | 172 | 2,501,968.6393 | 431,140.7997 |
| 172 | 173 | S 73°21'04.84" W | 22.235 | 173 | 2,501,962.2691 | 431,119.4972 |
| 173 | 174 | S 70°10'05.06" W | 33.403 | 174 | 2,501,950.9366 | 431,088.0750 |
| 174 | 175 | S 73°21'04.84" W | 35.205 | 175 | 2,501,940.8504 | 431,054.3462 |
| 175 | 176 | S 83°58'55.80" W | 30.164 | 176 | 2,501,937.6881 | 431,024.3486 |
| 176 | 177 | N 68°44'37.26" W | 21.135 | 177 | 2,501,945.3503 | 431,004.6518 |
| 177 | 178 | S 79°56'25.12" W | 48.495 | 178 | 2,501,936.8795 | 430,956.9023 |
| 178 | 179 | N 59°38'34.61" W | 38.040 | 179 | 2,501,956.1043 | 430,924.0781 |
| 179 | 180 | N 20°00'41.37" W | 31.587 | 180 | 2,501,985.7844 | 430,913.2686 |
| 180 | 181 | N 85°15'08.85" E | 35.978 | 181 | 2,501,988.7621 | 430,949.1232 |
| 181 | 182 | N 28°19'13.84" E | 26.218 | 182 | 2,502,011.8418 | 430,961.5610 |
| 182 | 183 | N 23°55'19.74" E | 17.093 | 183 | 2,502,027.4668 | 430,968.4922 |
| 183 | 184 | N 01°46'04.03" E | 29.325 | 184 | 2,502,056.7778 | 430,969.3968 |
| 184 | 185 | N 35°03'54.07" W | 11.730 | 185 | 2,502,066.3788 | 430,962.6579 |
| 185 | 186 | N 16°38'55.16" W | 20.404 | 186 | 2,502,085.9271 | 430,956.8122 |
| 186 | 187 | N 17°00'46.42" E | 20.057 | 187 | 2,502,105.1062 | 430,962.6806 |
| 187 | 188 | N 64°59'04.08" W | 22.322 | 188 | 2,502,114.5455 | 430,942.4524 |
| 188 | 189 | S 83°22'11.55" W | 31.987 | 189 | 2,502,110.8523 | 430,910.6796 |
| 189 | 190 | S 67°54'18.52" W | 39.087 | 190 | 2,502,096.1502 | 430,874.4632 |
| 190 | 191 | S 00°26'12.33" W | 25.227 | 191 | 2,502,070.9243 | 430,874.2709 |
| 191 | 192 | S 51°31'42.65" W | 9.980  | 192 | 2,502,064.7158 | 430,866.4578 |
| 192 | 193 | S 75°02'16.27" W | 63.025 | 193 | 2,502,048.4439 | 430,805.5695 |
| 193 | 194 | S 46°45'41.77" W | 16.576 | 194 | 2,502,037.0886 | 430,793.4935 |
| 194 | 195 | S 76°04'50.19" W | 38.955 | 195 | 2,502,027.7178 | 430,755.6828 |
| 195 | 196 | S 61°14'38.25" W | 26.530 | 196 | 2,502,014.9545 | 430,732.4243 |
| 196 | 197 | N 78°19'19.68" W | 54.728 | 197 | 2,502,026.0320 | 430,678.8290 |
| 197 | 198 | S 84°08'49.18" W | 39.611 | 198 | 2,502,021.9925 | 430,639.4241 |
| 198 | 199 | N 84°08'50.63" W | 58.161 | 199 | 2,502,027.9232 | 430,581.5661 |
| 199 | 200 | S 58°26'37.31" E | 9.903  | 200 | 2,502,022.7408 | 430,590.0044 |
| 200 | 201 | S 63°19'58.12" W | 31.987 | 201 | 2,502,008.3850 | 430,561.4202 |
| 201 | 202 | S 73°21'04.84" W | 35.205 | 202 | 2,501,998.2988 | 430,527.6913 |
| 202 | 203 | N 67°19'44.55" W | 26.346 | 203 | 2,502,008.4534 | 430,503.3813 |
| 203 | 204 | S 73°21'04.84" W | 50.028 | 204 | 2,501,994.1204 | 430,455.4508 |
| 204 | 205 | S 55°41'00.19" W | 42.781 | 205 | 2,501,970.0018 | 430,420.1163 |
| 205 | 206 | S 85°15'08.85" W | 35.978 | 206 | 2,501,967.0241 | 430,384.2617 |
| 206 | 207 | S 68°56'52.59" W | 48.317 | 207 | 2,501,949.6677 | 430,339.1693 |
| 207 | 208 | S 71°26'24.44" W | 55.617 | 208 | 2,501,931.9650 | 430,286.4447 |
| 208 | 209 | S 88°37'19.61" W | 21.128 | 209 | 2,501,931.4569 | 430,265.3231 |
| 209 | 210 | S 78°19'48.41" W | 64.189 | 210 | 2,501,918.4732 | 430,202.4606 |
| 210 | 211 | S 69°15'40.72" W | 52.013 | 211 | 2,501,900.0550 | 430,153.8178 |
| 211 | 212 | S 84°19'00.87" W | 58.507 | 212 | 2,501,894.2613 | 430,095.5980 |
| 212 | 213 | S 73°21'04.84" W | 33.352 | 213 | 2,501,884.7059 | 430,063.6443 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

## MIA-R: Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico

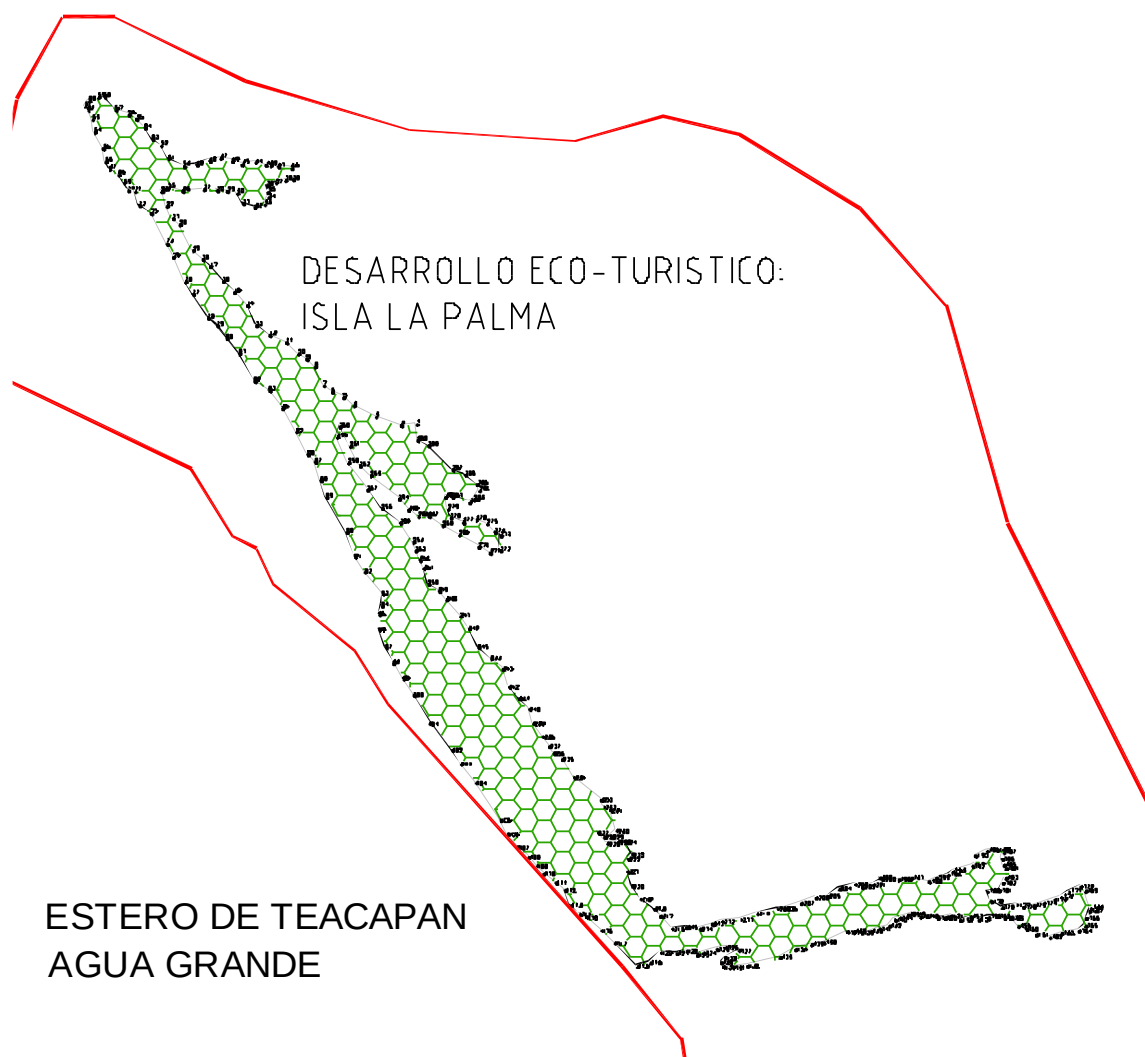
|     |     |                  |         |     |                |              |
|-----|-----|------------------|---------|-----|----------------|--------------|
| 213 | 214 | S 67°54'18.77" W | 39.087  | 214 | 2,501,870.0038 | 430,027.4279 |
| 214 | 215 | N 84°22'40.70" W | 44.049  | 215 | 2,501,874.3191 | 429,983.5906 |
| 215 | 216 | S 85°37'44.03" W | 43.614  | 216 | 2,501,870.9950 | 429,940.1038 |
| 216 | 217 | N 41°24'01.07" W | 53.105  | 217 | 2,501,910.8299 | 429,904.9843 |
| 217 | 218 | N 46°22'01.03" W | 29.901  | 218 | 2,501,931.4627 | 429,883.3427 |
| 218 | 219 | N 51°26'39.17" W | 51.951  | 219 | 2,501,963.8427 | 429,842.7167 |
| 219 | 220 | N 32°16'29.53" W | 48.152  | 220 | 2,502,004.5547 | 429,817.0046 |
| 220 | 221 | N 18°56'12.57" W | 46.409  | 221 | 2,502,048.4517 | 429,801.9438 |
| 221 | 222 | N 03°33'22.35" E | 37.554  | 222 | 2,502,085.9329 | 429,804.2732 |
| 222 | 223 | N 39°37'57.71" E | 20.049  | 223 | 2,502,101.3733 | 429,817.0614 |
| 223 | 224 | N 28°24'16.65" W | 45.471  | 224 | 2,502,141.3698 | 429,795.4312 |
| 224 | 225 | N 89°55'56.75" W | 19.346  | 225 | 2,502,141.3927 | 429,776.0849 |
| 225 | 226 | S 79°22'00.27" W | 35.400  | 226 | 2,502,134.8607 | 429,741.2932 |
| 226 | 227 | N 43°11'20.42" W | 45.614  | 227 | 2,502,168.1179 | 429,710.0746 |
| 227 | 228 | S 58°36'18.52" E | 24.943  | 228 | 2,502,155.1244 | 429,731.3657 |
| 228 | 229 | N 88°37'19.61" E | 21.128  | 229 | 2,502,155.6324 | 429,752.4872 |
| 229 | 230 | N 43°04'04.95" E | 25.748  | 230 | 2,502,174.4425 | 429,770.0697 |
| 230 | 231 | N 16°38'55.16" W | 66.775  | 231 | 2,502,238.4187 | 429,750.9383 |
| 231 | 232 | N 64°59'04.08" W | 22.322  | 232 | 2,502,247.8579 | 429,730.7101 |
| 232 | 233 | N 21°02'33.48" W | 24.184  | 233 | 2,502,270.4296 | 429,722.0264 |
| 233 | 234 | N 51°17'10.21" W | 108.645 | 234 | 2,502,338.3796 | 429,637.2529 |
| 234 | 235 | N 32°34'39.92" W | 67.513  | 235 | 2,502,395.2701 | 429,600.9010 |
| 235 | 236 | N 56°51'16.41" W | 31.573  | 236 | 2,502,412.5333 | 429,574.4652 |
| 236 | 237 | N 28°43'50.73" W | 26.556  | 237 | 2,502,435.8204 | 429,561.6997 |
| 237 | 238 | N 35°03'54.36" W | 35.190  | 238 | 2,502,464.6233 | 429,541.4828 |
| 238 | 239 | N 33°44'02.55" W | 50.453  | 239 | 2,502,506.5816 | 429,513.4641 |
| 239 | 240 | N 18°56'12.48" W | 46.409  | 240 | 2,502,550.4786 | 429,498.4033 |
| 240 | 241 | N 44°16'09.31" W | 43.962  | 241 | 2,502,581.9587 | 429,467.7161 |
| 241 | 242 | N 41°14'55.83" W | 48.961  | 242 | 2,502,618.7701 | 429,435.4347 |
| 242 | 243 | N 16°38'55.16" W | 57.501  | 243 | 2,502,673.8608 | 429,418.9605 |
| 243 | 244 | N 49°05'30.81" W | 48.354  | 244 | 2,502,705.5254 | 429,382.4163 |
| 244 | 245 | N 48°37'34.68" W | 52.481  | 245 | 2,502,740.2134 | 429,343.0340 |
| 245 | 246 | N 26°21'57.45" W | 65.866  | 246 | 2,502,799.2274 | 429,313.7829 |
| 246 | 247 | N 32°53'32.15" W | 46.368  | 247 | 2,502,838.1622 | 429,288.6023 |
| 247 | 248 | N 42°03'17.94" W | 66.845  | 248 | 2,502,887.7951 | 429,243.8264 |
| 248 | 249 | N 41°49'33.74" W | 34.843  | 249 | 2,502,913.7592 | 429,220.5905 |
| 249 | 250 | N 55°42'44.25" W | 38.223  | 250 | 2,502,935.2920 | 429,189.0101 |
| 250 | 251 | N 16°38'55.16" W | 50.082  | 251 | 2,502,983.2741 | 429,174.6616 |
| 251 | 252 | N 24°14'06.73" W | 28.069  | 252 | 2,503,008.8692 | 429,163.1398 |
| 252 | 253 | N 22°58'55.53" W | 33.593  | 253 | 2,503,039.7956 | 429,150.0237 |
| 253 | 254 | N 16°38'55.16" W | 25.968  | 254 | 2,503,064.6752 | 429,142.5838 |
| 254 | 255 | N 34°09'23.42" W | 73.909  | 255 | 2,503,125.8354 | 429,101.0872 |
| 255 | 256 | N 51°58'55.15" W | 70.484  | 256 | 2,503,169.2473 | 429,045.5585 |
| 256 | 257 | N 37°21'13.59" W | 73.369  | 257 | 2,503,227.5687 | 429,001.0430 |

Continúan coordenadas UTM WGS84 de cada uno de los 289 vértices que conforman el polígono general.

## MIA-R: Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico

|                                    |     |                  |         |     |                |              |
|------------------------------------|-----|------------------|---------|-----|----------------|--------------|
| 257                                | 258 | N 35°43'23.07" W | 102.057 | 258 | 2,503,310.4234 | 428,941.4552 |
| 258                                | 259 | N 24°04'19.78" W | 86.045  | 259 | 2,503,388.9857 | 428,906.3584 |
| 259                                | 260 | N 17°00'46.56" E | 33.428  | 260 | 2,503,420.9510 | 428,916.1391 |
| 260                                | 261 | S 27°56'48.25" E | 66.204  | 261 | 2,503,362.4678 | 428,947.1654 |
| 261                                | 262 | S 26°06'03.49" E | 67.695  | 262 | 2,503,301.6767 | 428,976.9479 |
| 262                                | 263 | S 48°22'49.78" E | 45.798  | 263 | 2,503,271.2583 | 429,011.1855 |
| 263                                | 264 | S 50°50'08.37" E | 112.117 | 264 | 2,503,200.4515 | 429,098.1136 |
| 264                                | 265 | S 40°07'28.78" E | 46.512  | 265 | 2,503,164.8864 | 429,128.0885 |
| 265                                | 266 | S 55°16'42.08" E | 35.616  | 266 | 2,503,144.5998 | 429,157.3623 |
| 266                                | 267 | N 89°45'27.45" E | 32.836  | 267 | 2,503,144.7387 | 429,190.1979 |
| 267                                | 268 | S 57°13'10.07" E | 51.280  | 268 | 2,503,116.9747 | 429,233.3114 |
| 268                                | 269 | S 59°00'55.30" E | 57.741  | 269 | 2,503,087.2489 | 429,282.8135 |
| 269                                | 270 | S 59°29'48.39" E | 70.839  | 270 | 2,503,051.2918 | 429,343.8487 |
| 270                                | 271 | S 59°46'12.81" E | 40.660  | 271 | 2,503,030.8207 | 429,378.9795 |
| 271                                | 272 | N 73°21'04.84" E | 31.499  | 272 | 2,503,039.8452 | 429,409.1580 |
| 272                                | 273 | N 02°30'40.39" E | 45.164  | 273 | 2,503,084.9657 | 429,411.1368 |
| 273                                | 274 | N 58°15'05.54" W | 22.325  | 274 | 2,503,096.7130 | 429,392.1523 |
| 274                                | 275 | N 43°11'20.41" W | 33.174  | 275 | 2,503,120.9000 | 429,369.4479 |
| 275                                | 276 | N 70°21'55.40" W | 34.478  | 276 | 2,503,132.4855 | 429,336.9742 |
| 276                                | 277 | S 81°07'29.15" W | 41.141  | 277 | 2,503,126.1381 | 429,296.3255 |
| 277                                | 278 | N 68°44'37.56" W | 42.269  | 278 | 2,503,141.4623 | 429,256.9319 |
| 278                                | 279 | N 16°38'55.16" W | 27.823  | 279 | 2,503,168.1191 | 429,248.9605 |
| 279                                | 280 | N 10°56'39.04" W | 37.282  | 280 | 2,503,204.7231 | 429,241.8824 |
| 280                                | 281 | S 86°38'44.56" E | 21.690  | 281 | 2,503,203.4540 | 429,263.5353 |
| 281                                | 282 | S 74°00'05.11" E | 55.014  | 282 | 2,503,188.2915 | 429,316.4182 |
| 282                                | 283 | N 57°23'22.98" E | 13.490  | 283 | 2,503,195.5617 | 429,327.7818 |
| 283                                | 284 | N 30°36'40.21" E | 32.797  | 284 | 2,503,223.7882 | 429,344.4823 |
| 284                                | 285 | N 16°38'55.16" W | 20.404  | 285 | 2,503,243.3365 | 429,338.6366 |
| 285                                | 286 | N 52°09'25.61" W | 47.851  | 286 | 2,503,272.6932 | 429,300.8486 |
| 286                                | 287 | N 67°08'45.30" W | 40.823  | 287 | 2,503,288.5483 | 429,263.2302 |
| 287                                | 288 | N 44°59'30.85" W | 105.376 | 288 | 2,503,363.0711 | 429,188.7285 |
| 288                                | 289 | N 65°42'13.33" W | 36.796  | 289 | 2,503,378.2108 | 429,155.1919 |
| 289                                | 1   | N 04°07'58.50" W | 51.301  | 1   | 2,503,429.3781 | 429,151.4946 |
| <b>SUPERFICIE = 817,931.327 m2</b> |     |                  |         |     |                |              |

## Vértices del polígono del proyecto



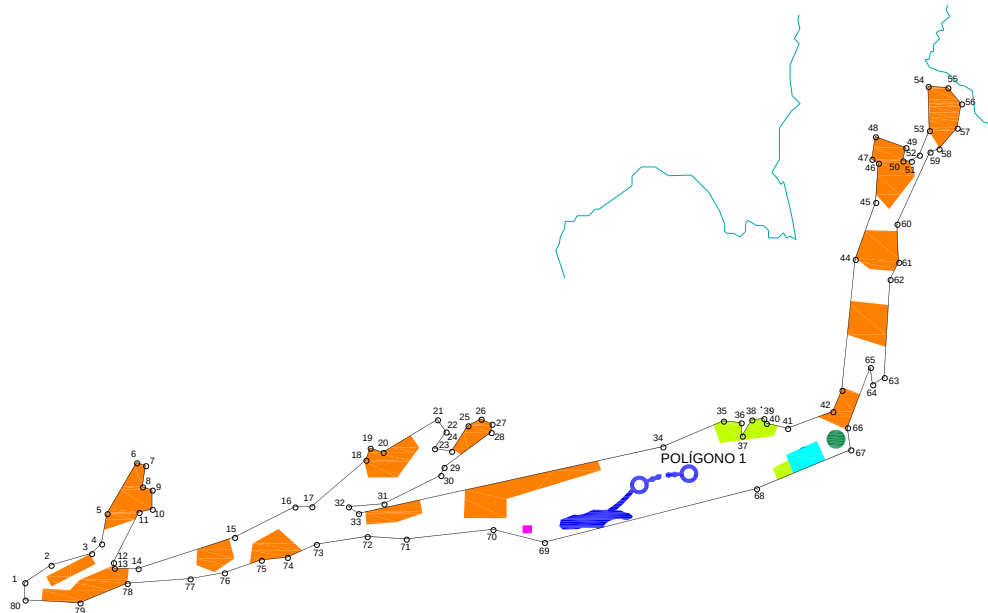
### II.2.3.1 Superficie total requerida.

La superficie total de la Isla es de **1,374-63-30 HAS**, pero solamente se destinara para el proyecto una superficie de **817,931.327 m<sup>2</sup> (81-79-31.327 Ha)**, en esta unidad el uso de suelo es agropecuario, ya que existe pastizal inducido y ganado vacuno que se alimenta y desplaza libremente en esta área.

### USOS DE SUELO EN EL POLÍGONO DEL PROYECTO

| ETIQUETA | CONCEPTOS | SUPERFICIE HA. | SUPERFICIE M2 | PORCENTAJE |
|----------|-----------|----------------|---------------|------------|
|----------|-----------|----------------|---------------|------------|

|  |                  |              |            |          |
|--|------------------|--------------|------------|----------|
|  | ÁREA VERDE       | 50-29-09.327 | 502,909.33 | 61.4855  |
|  | ÁREA DE CABAÑAS  | 25-69-28.000 | 256,928.00 | 31.4119  |
|  | CASA CLUB        | 0-97-84.000  | 9,784.00   | 1.1962   |
|  | CABALLERIZAS     | 1-73-54.000  | 17,354.00  | 2.1217   |
|  | LAGOS NATURALES  | 2-98-96.000  | 29,896.00  | 3.6551   |
|  | EDIFICIO CENTRAL | 0-10-60.000  | 1,060.00   | 0.1296   |
|  |                  | 81-79-31.327 | 817,931.33 | 100.0000 |



### c) Superficie a desmontar y nivelar.

El Plan Maestro de Construcción propone el mantener en su estado natural, un paisaje verde perimetral en toda la extensión de la propiedad, como un ingrediente natural de amortiguamiento, esto es la disposición de una zona perimetral de 50 m a todos los lados colindantes al NW, N, NE, SE y parte del S. También se mantendrán corredores de la vegetación natural y jardinería con especies nativas dentro del predio y en las colindancias con las cabañas. La idea es la preservación de individuos de las comunidades de vegetación natural y fauna silvestre, con lo cual se proveerá de un paisaje armónico y placentero al complejo turístico y residencial.

El desmonte consistirá en la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por la maleza, entendiéndose esta como aquellas plantas indeseables que crecen como organismos macroscópicos en el mismo lugar que las plantas primarias, a las cuales le interfieren su normal desarrollo, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrientes y bióxido de carbono; segregan

sustancias alelopáticas y son albergue de plagas y patógenos. Algunas de estas son el cardosanto (*Argemone mexicana*); malva amarilla (*Malvastrum bicuspidatum*); zacate (*Sorghum halepense* y *Cynodon dactylon*); bejuco hiedra (*Cryptostegia grandiflora*); diente de culebra (*Smilax spinosa*) chamizo (*Atriplex barclayana*), vidrillo (*Batis maritima*) y verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*).

Por la topografía plana del terreno no se efectuarán trabajos de despalme.

El desmonte se llevará a cabo a la par del programa de construcción, dentro de lo cual se contempla la ejecución de las siguientes obras:

| USO DE SUELO | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Excavación               |                           | Factor de abundamiento | Relleno             |                           |
|--------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|
|              |                              | Profundidad Promedio (m) | Volumen (m <sup>3</sup> ) |                        | Altura promedio (m) | Volumen (m <sup>3</sup> ) |
| VIALIDADES   | 54,227.24                    | 0.2                      | -                         | 1.3                    | 0.2                 | 10,845.45                 |

Como puede verse en la tabla anterior el material para desplantar las vialidades, este volumen representa la cantidad de 10,845.45m<sup>3</sup> de material fértil que será depositado en el mismo sitio del proyecto.

También en dichas secciones de corte, por tener una topografía demasiado pareja y plana, permanecerán sin alteración, en cuanto a movimientos de tierras, extensas zonas del predio.

A continuación se describe la maquinaria que se pretende usar en el proyecto:

#### Utilización de maquinaria

| EQUIPO           | MARCA       | MODELO    | NÚMERO DE EQUIPOS | HORAS DE OPERACIÓN SEMANA |
|------------------|-------------|-----------|-------------------|---------------------------|
| Bulldozer        | Caterpillar | D10N 749  | 1                 | 60                        |
| Bulldozer        | Komatsu     | D155AX-3  | 1                 | 60                        |
| Payloader        | Clark       | 125B/155  | 1                 | 40                        |
| Payloader        | Caterpillar | 928G/0729 | 1                 | 70                        |
| Motoconformadora | Caterpillar | 12G 3306  | 1                 | 60                        |
| Motoconformadora | Caterpillar | 12G 3304  | 1                 | 80                        |
| Minicargador     | John Deere  | KV0240    | 1                 | 20                        |
| Minicargador     | Case        | 1840      | 2                 | 20                        |
| Motosierra       | Husqvarna   | 281 XP    | 4                 | 8                         |
| Motosierra       | Stihl       | MS 170    | 2                 | 10                        |
| Camión de Volteo | Ford        | 2009      | 2                 | 60                        |
| Camión de Volteo | Perkins     | 2008      | 1                 | 60                        |

**d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etc.**

Se requieren temporalmente de 7,000 m<sup>2</sup> para obras y servicios de apoyo, las que serán ocupadas posteriormente con infraestructura o restauradas ambientalmente.

**e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes.**

ESPACIO ABIERTO COMUNAL (53-28-05.327Has): 1,033.86 m<sup>2</sup>/Hbte. (Áreas verdes – Espacios abiertos públicos – Cuerpos de agua).

| ETIQUETA | CONCEPTOS       | SUPERFICIE HA. | SUPERFICIE M2 |
|----------|-----------------|----------------|---------------|
|          | ÁREA VERDE      | 50-29-09.327   | 502,909.33    |
|          | LAGOS NATURALES | 2-98-96.000    | 29,896.00     |
|          |                 | 53-28-05.327   | 532,805.33    |

- Considerando las áreas naturales inmediatas al desarrollo (Estero y manglar): 10,851 m<sup>2</sup>/Habitante de espacio libre; sin contar las áreas libres generadas dentro de las cabañas y edificaciones proyectadas.

**f) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.**

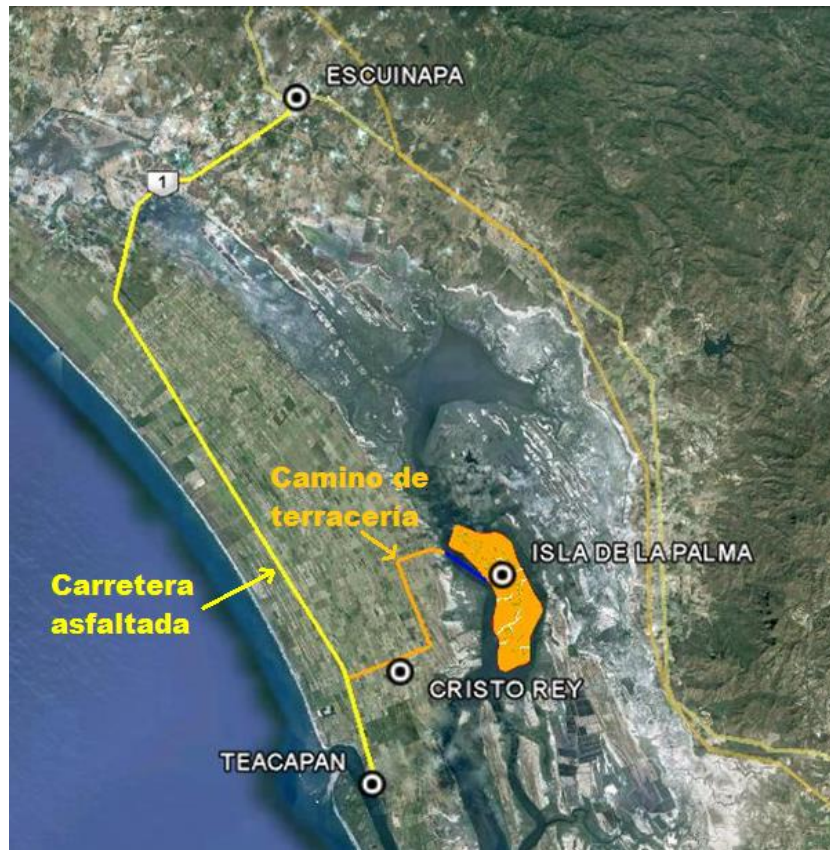
**No se consideran superficies específicas** para este concepto, en virtud de que el acceso para el inicio de las obras que implican **La Casa Club y edificio de servicios**, será de hecho la apertura del **Boulevard La Palma**, que operará como camino de terracería en la fase de construcción de obras para después pavimentarse o adoquinarse, además de que se utilizarán los caminos (brechas) existentes en el sitio.

**II.2.3.2. Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades.**

**Vías de acceso terrestre.**

Actualmente la principal vía de acceso terrestre al predio desde la ciudad de Mazatlán es la Autopista Mazatlán-Tepic, tomando la salida a Escuinapa, para trasladarse en el tramo carretero existente Escuinapa – Teacapan de 36 km y después utilizar el camino de terracería existente que se conecta de la carretera antes citada y concluye frente a la punta noroeste de Isla La Palma, de donde se efectúa el traslado en lancha sobre el estero Teacapán-Agua Grande en una distancia aproximada de 3 km, para llegar al sitio de desembarque en la Isla La Palma.

**Vías de acceso al predio desde Escuinapa, Sinaloa**



**Embarcadero a Isla La Palma: 3 Km**



**Vía de acceso marítima.**

El sitio cuenta con esta vía por estar ubicado cerca de la línea de costa del Océano Pacífico y es favorecido por el proyecto de la Escalera Náutica de la Región del Mar de Cortés que promueve el Gobierno Federal y que lo ubican en medio de dos puntos importantes, Mazatlán y Teacapán.

**Ubicación del proyecto Isla La Palma, en relación al proyecto de la Escalera náutica de la región del Mar de Cortés.**



**II.2.3.3.  
Descripción de  
servicios  
requeridos.**

En virtud de que el proyecto "**Isla La Palma, Desarrollo Eco-turístico**" está diseñado

para una superficie prácticamente despoblada que no cuenta actualmente de todos los servicios urbanos básicos necesarios, será necesario introducir el agua potable, drenaje sanitario, tratamiento de aguas residuales, electricidad, telefonía convencional o fija y manejo de residuos sólidos.

**Abastecimiento de agua.**

Se seleccionó una alternativa, la extracción de agua subterráneas.

Hay que considerar que el agua a utilizar será únicamente para consumo humano destinándose las aguas residuales tratadas para el riego de jardines.

**Obtención de agua dulce a partir de agua salobre procedente de pozos, mediante la aplicación de ósmosis inversa.**

El desarrollo de los sistemas de aprovisionamiento de agua a partir de agua freática para cada área definida, comprenderá las siguientes etapas:

- A) Perforación** de los pozos artesanos para obtención de agua para uso domestico, para obtener agua potable para uso doméstico.
- B) Construcción** de un aljibe y casa de máquinas para instalar el sistema de tratamiento de agua mediante ósmosis inversa.

**C) Operación** del sistema purificador de agua mediante ósmosis inversa en predio.**Tren de proceso de purificación del agua y eficiencias esperadas**

El proceso de ósmosis inversa interviene una vez que el agua ha sido prefiltrada y esta es impulsada mediante bomba de alta presión (entre 10 a 25 bar, para aguas salobres y hasta 70 bar. para agua de mar), hacia las membranas donde se induce el fenómeno de ósmosis inversa.

En el manejo de efluentes de descarga dos corrientes de agua se separan a partir de las membranas, una de baja salinidad denominada permeado (agua dulce) y otra que arrastra las sales retiradas al permeado de alta concentración llamada rechazo.

Se efectuará el acondicionamiento con carbonato de calcio de las aguas potables para regular el pH del agua dulce.

Se aplicará desinfectante como agente desinfectante preventivo en el aljibe de almacenamiento del agua potable en forma de hipoclorito de calcio disuelto previamente y con una dosificación líquida preventiva de 0.02 partes por millón.

**Características del efluente.**

Una vez que el agua ha recibido el tratamiento de osmosis inversa. Dos corrientes de agua se separan a partir de las membranas, una de baja salinidad denominada permeado, y otra que arrastra las sales retiradas al permeado de alta concentración llamada rechazo.

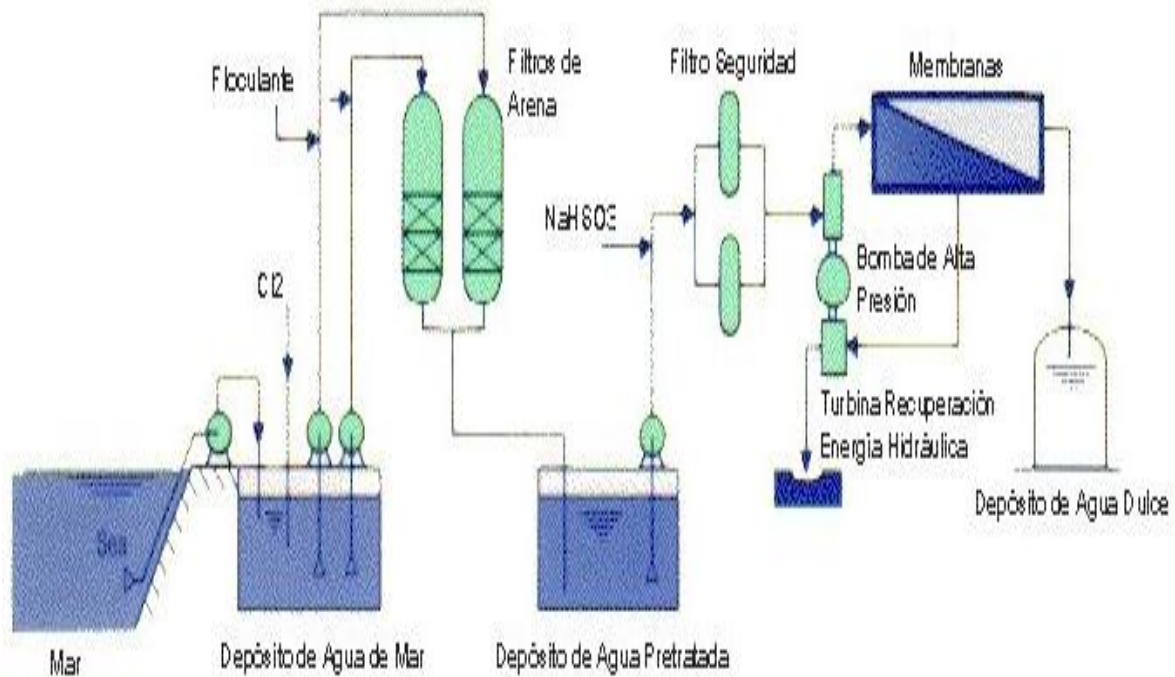
**Dotación de agua:**

La dotación necesaria para cada habitación, según la bibliografía consultada es de 300lt/huésped-día, el proyecto contempla la construcción de 200 cabañas. En su máxima ocupación tendrá una población de 1,220 personas, por tanto el volumen de agua necesario por día es de:

**Necesidades de abastecimiento de agua para el proyecto Isla La Palma**

| Unidades       | Hab s. | Dotación (l/Hab.día) | Total de unidades | Población total | Gasto necesario (m³/día) | Gasto necesario (m³/mes) | Gasto necesario (m³/anual) | Gasto necesario (l/seg) |
|----------------|--------|----------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Suite V.I.P.   | 4      | 300                  | 20                | 80              | 24                       | 720                      | 8,760.00                   | 0.28                    |
| Suite Familiar | 10     | 300                  | 60                | 600             | 180                      | 5,400.00                 | 65,700.00                  | 2.08                    |
| Suite Jr       | 4      | 300                  | 80                | 320             | 96                       | 2,880.00                 | 35,040.00                  | 1.11                    |
| <b>TOTALES</b> |        |                      | <b>160.00</b>     | <b>1,000.00</b> | <b>300.00</b>            | <b>9,000.00</b>          | <b>109,500.00</b>          | <b>3.47</b>             |

**Proceso básico para la desalinización del agua mediante ósmosis inversa**



#### **Determinación del flujo de agua a extraer.**

Al terminar la primera etapa será necesario suministrar un total de 300.0 m<sup>3</sup>/día (3.47 l/seg). Con las capacidades estimadas para cada pozo de agua dulce, podemos deducir el volumen de producción de cada pozo de agua salada necesario para satisfacer la demanda generada por los cuartos de hotel en cada etapa. Es necesario mencionar que esta demanda se incrementará a lo largo del tiempo y en un periodo de 5 años después de haber concluido la primera etapa, el gasto se duplicará por lo tanto es necesario tomar en cuentas estas observaciones.

#### **Producción esperada de agua dulce por pozo para el proyecto.**

| Pozos  | Tipo de Agua | Producción de agua |             |
|--------|--------------|--------------------|-------------|
|        |              | l/seg.             | m³ / día    |
| 1      | Agua salobre | 0.28               | 24          |
| 2      |              | 2.08               | 180         |
| 3      |              | 1.11               | 96          |
| Total: |              | 3.47               | 33003300.47 |

#### **Tipos y cantidad de sistemas de potabilización.**

Para los 3 pozos es necesario instalar 2 sistemas de osmosis inversa, con una capacidad de 122 m<sup>3</sup> cada uno, para cada uno de estos 3 pozos es necesaria la construcción de una cisterna de 200 m<sup>3</sup>.

#### **Producción de agua dulce y volumen de los sistemas de almacenamiento para el proyecto.**

| Pozo | Producción agua dulce | Volumen de la cisterna (m³) | Veces a llenarse por día. |
|------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1    | 122                   | 200                         | 1 a 2                     |
| 2    | 122                   | 200                         | 1 a 2                     |
| 3    | 122                   | 200                         | 1 a 2                     |

Entonces para el proyecto se necesitará:

- ✓ Una dotación diaria de 300 m³ (3.47 litros por segundo).
- ✓ 3 pozos de agua salada con un sistema de osmosis inversa, con dos equipos para osmosis cada uno, y capaz de producir 122 m³ por día.
- ✓ 3 cisternas con una capacidad de 200 m³, en la zona de playa.

### Necesidades de agua potable en las zonas de recreación del proyecto

| Áreas del proyecto                                                                                      | Superficie (Ha.) | Superficie (m²) | Dotación por superficie (l/m²/día) | Gasto necesario (m³/día) | Gasto necesario (l/seg) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>Área verde</b>                                                                                       |                  |                 |                                    |                          |                         |
| — Espacios abiertos públicos y vialidades (andadores - plazas - rinconadas - malecón - áreas verdes)    | 61-81-12         | 618,112         | 1                                  | 618.112                  | 7.15                    |
| <b>Casa Club</b>                                                                                        |                  |                 |                                    |                          |                         |
| — Restaurante-Bar- Recepción- Comercio - Edificio central de servicios - equipamiento - Administración. | 1-08-44          | 10,844          | 6                                  | 65.06                    | 0.75                    |

### Necesidades de agua totales del proyecto

| Gasto necesario (m³/día) | Gasto necesario (m³/mes) | Gasto necesario (m³/anual) | Gasto necesario (l/seg) |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 300                      | 9,000                    | 109,500                    | <b>3.47</b>             |

El proyecto se irá desarrollando conforme la demanda turística y comercial que tenga.

En lo referente al **drenaje sanitario**, por la naturaleza de la topografía del predio que es prácticamente plana, se tendrán sistemas de tratamiento individuales por cada cabaña a base de **Bio-digestores**.

El agua así captada se tratará a nivel secundario cumpliendo con la Normatividad Oficial Mexicana aplicable cuya calidad la hará apta para riego y contacto humano (NOM-003-SEMARNAT-1997), por lo cual se reutilizará en el mantenimiento de las áreas verdes o se podrá disponer en los cuerpos de agua o en el subsuelo sin problema ambiental alguno.

### **Suministro de Energía Eléctrica, líneas telefónicas e internet.**

Cabe mencionar que los postes con la línea de energía eléctrica se ubicarán dentro del derecho de vía existente, en el tramo de camino de terracería que se encuentra del poblado de Cristo Rey y hasta el frente de la punta noroeste de Isla La Palma, donde se ubicará el embarcadero. En el área del estero Teacapán-Agua Grande, la línea eléctrica se instalará sobre el lecho estuarino, dentro del tramo comprendido del embarcadero al muelle de la isla. Dentro de la isla se ubicará la línea eléctrica en las orillas de los caminos por construir. Por la razón anterior, la ejecución de obras y actividades relacionadas con la introducción de energía eléctrica, no causará el desmonte de vegetación.

Se dispondrá de los **servicios de telefonía e internet satelitales**, de los cuales existe la capacidad instalada en los municipios de Mazatlán, Rosario y Escuinapa, suficiente para cubrir los requerimientos que se vayan generando en el desarrollo. Todo esto conlleva a que la viabilidad planeada para el desarrollo se dé en forma eficiente y segura.

Se trata de una obra nueva consistente en un exclusivo desarrollo turístico integral con características acordes a las necesidades de usos y servicios que se pretenden brindar. En conjunto, el área de proyecto presenta condiciones muy favorables para la implantación de un desarrollo turístico que una vez construido presente una gran calidad ambiental o proyecto "verde", que se puede lograr cuando priva en la planeación, diseño, ejecución y operación del mismo un cuidadoso y sensible manejo ambiental, que torne al proyecto no en una agresión al recurso natural existente, sino en una acción de desarrollo sostenible, en simbiosis con las condiciones que dan pie a su creación y mantenimiento.

### **II.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES QUE DESARROLLARÁ EL PROMOVENTE.**

El proyecto comprende la preparación del sitio y las obras provisionales que faciliten el desarrollo de las obras de ingeniería, según se da a conocer a continuación:

- Se realizará el despalme y nivelación del terreno, el rescate y reubicación de flora y fauna, así como la construcción de viveros para la producción de plantas nativas que se utilizarán en las actividades de reforestación, también se acondicionarán los caminos de acceso y se instalará el campamento, almacén, bodegas y taller.
- Se construirán las obras de introducción de agua procedente de los pozos.
  - Se construirán el sistema de pozos para las aguas de rechazo.
- Y en lo concerniente al manejo de residuos sólidos se establecerá junto con la autoridad municipal la construcción de un relleno sanitario para la zona.

Las obras que incluyen el proyecto incluyen lo siguiente:

**Primera Etapa:**

Cubrirá una superficie total de 81-79-31.327 ha. Las obras que se construirán en esta etapa serán las siguientes:

- ÁREA VERDE
- ÁREA DE CABAÑAS
  - CASA CLUB
  - CABALLERIZAS
- LAGO Y CANALES
- EDIFICIO CENTRAL DE SERVICIOS

**II.3.1 Programa general de trabajo.**

El desarrollo de la Primera Etapa, se llevará a cabo en los primeros cinco años, contados a partir del inicio de las obras. La segunda etapa, comprenderá del sexto al décimo año en adelante.

**Programa general de trabajo.**

| <b>CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b> |                                        |                   |  |                   |  |                |  |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|--|-------------------|--|----------------|--|
| <b>Nº.</b>                                                   | <b>CONCEPTO</b>                        |                   |  |                   |  |                |  |
|                                                              |                                        | <b>2018 -2022</b> |  | <b>2023 -2028</b> |  | <b>AL 2068</b> |  |
| 1                                                            | DISEÑO E INGENIERÍAS                   |                   |  |                   |  |                |  |
| 2                                                            | NIVELACIÓN                             |                   |  |                   |  |                |  |
| 3                                                            | URBANIZACIÓN                           |                   |  |                   |  |                |  |
| 4                                                            | INFRAESTRUCTURA EN GENERAL             |                   |  |                   |  |                |  |
| 5                                                            | INSTALACIÓN DE VIVEROS Y REFORESTACIÓN |                   |  |                   |  |                |  |
| 6                                                            | DISEÑO Y GENERACIÓN DE ÁREAS VERDE     |                   |  |                   |  |                |  |
| 7                                                            | CONSTRUCCIÓN EN ÁREAS DE CABAÑAS       |                   |  |                   |  |                |  |
| 8                                                            | EDIFICACIÓN DE CASA CLUB               |                   |  |                   |  |                |  |
| 9                                                            | CONSTRUCCIÓN DE CABALLERIZAS           |                   |  |                   |  |                |  |
| 10                                                           | CONSTRUCCIÓN DE LAGO Y CANALES         |                   |  |                   |  |                |  |
| 11                                                           | EDIFICIO CENTRAL DE SERVICIOS          |                   |  |                   |  |                |  |
| 12                                                           | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO              |                   |  |                   |  |                |  |
| 13                                                           | ABANDONO DEL PROYECTO                  |                   |  |                   |  |                |  |

**I.3.2 Selección del sitio.**

El sitio seleccionado para el desarrollo propuesto se da en virtud del gran potencial de aprovechamiento inmediato que manifiesta para captar los segmentos de mercado turísticos que representan la navegación recreativa, golf, ecoturismo, turismo de sol y playa, vivienda vacacional para visitantes de cortas y prolongadas estancias, tanto nacionales como extranjeros, entre otros, tanto por la aptitud de uso del sitio y la factibilidad de servicios – acceso vial, cercanía al aeropuerto, agua potable, electricidad, etc.

Para la selección del sitio se consideraron los siguientes criterios:

- Disponibilidad de terreno para cubrir las necesidades del proyecto.
  - Accesibilidad al sitio
- Cercanía a las playas, y acceso directo a la misma a través del predio.
  - Factibilidad de mercado existente
- Debido a que se trata de un área agropecuaria y altamente impactada por procesos antropogénicos históricos, no se generarán impactos derivados de la remoción de la cobertura vegetal forestal.

#### **II.3.2.1. Estudios de campo.**

Para definir la viabilidad del proyecto se realizaron los siguientes estudios:

- Caracterización ecológica.
  - Flora y fauna.
- Análisis físico-químicos.
  - De mercado.
  - De vientos.
  - Topográficos.
  - Suelos.

Es importante señalar, que para el diseño del proyecto y de las obras que lo constituyen, se realizaron los estudios técnicos especializados, atendiendo los más estrictos protocolos científicos y empleando las más modernas técnicas, a fin de poder con certidumbre, proteger el ambiente.

Las redes de infraestructura para los servicios de agua potable, electricidad, multimedia, los sistemas de drenaje sanitario previstos para dar servicio a áreas concentradas habitacionales y de servicio en virtud de la topografía plana del sitio, serán subterráneas y cumpliendo con las más altos estándares en su diseño, materiales e instalación, así como el sistema de drenaje pluvial requerido.

En los espacios libres se utilizarán luminarias aisladas con base al uso de la energía solar a través de paneles de celdas fotovoltaicas de alta eficiencia, a fin de subrayar el carácter ecológico del desarrollo y minimizar tubería y cableado en ello, con la economía y efectos ambientales positivos aparejados.

Los residuos sólidos, se coleccionarán, almacenarán y transportarán de forma adecuada para su disposición final en los lugares autorizados para ello y mediante los respectivos convenios con los prestadores del servicio y la autoridad municipal.

#### **II.3.2.2. Sitios alternativos.**

No se consideraron sitios alternativos ya que este predio es una propiedad particular, que reúne las cualidades necesarias para realizar el desarrollo.

#### **II.3.2.3. Situación legal de los sitios del proyecto y tipo de propiedad.**

La legal tenencia del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se demuestra a través del **TÍTULO 50213, EXPEDIENTE 125421**, de fecha 24 de junio del 1988, que otorga la SECRETARÍA DE LA REFORMA AGRARIA, en donde a manera de compensación, se otorga un terreno denominado "ISLA DE LA PALMA", ubicado en el Municipio de Escuinapa, Estado de Sinaloa, para fines agrícolas, expedido por el C. Secretario de la Reforma Agraria: Rafael Rodríguez Barreda.

#### **II.3.2.4. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.**

El predio ha sido utilizado para actividades agropecuarias, tales como plantaciones de coco; el cultivo de chile, de maíz y de pastos; así como para el desarrollo de la ganadería extensiva, por lo que actualmente, se considera un predio afectado previamente por actividades antropogénicas.

#### **II.3.2.5. Urbanización del área.**

El predio está desprovisto de servicios públicos y privados, tales como energía eléctrica, drenaje, sistemas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de recolección, tratamiento y disposición de residuos sólidos, de hecho el proyecto pretende la urbanización del predio.

Existe una serie de antiguos caminos y senderos que cruzan la Isla La Palma, presentando el área vegetación perturbada de diversa clasificación, perteneciente a relictos de Selva Baja y Pastizal, debido a las fuertes presiones ejercidas por actividades humanas, pues actualmente sigue siendo sujeta a presión por pastoreo continuo todos los años.

#### **Ganado suelto en Isla La Palma**



A continuación se describen las obras y actividades a realizar por etapa:

#### **II.3.3. Preparación del sitio y construcción.**

##### **II.3.3.1. Preparación del sitio.**

Se recolectarán los residuos sólidos dispersos en el polígono de construcción del proyecto y se depositarán en un sitio aledaño al sitio de ubicación del muelle, para su posterior traslado hacia el destino final que autorice el H. Ayuntamiento Municipal de Escuinapa, Sin.

El desmonte consistirá en la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por la maleza, entendiéndose esta como aquellas plantas indeseables que crecen como organismos

macroscópicos en el mismo lugar que las plantas primarias, a las cuales le interfieren su normal desarrollo, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrientes y bióxido de carbono; segregan sustancias alelopáticas y son albergue de plagas y patógenos. Algunas de estas son el cardosanto (*Argemone mexicana*); la malva amarilla (*Malvastrum bicuspidatum*); el zacate (*Sorghum halepense* y *Cynodon dactylon*); el bejuco hiedra (*Cryptostegia grandiflora*) y diente de culebra (*Smilax spinosa*), entre otras.

Todos los residuos vegetales que serán producto del despalme, serán triturados y utilizados para creación de composta, la cual servirá como suelo en las áreas jardinadas y en los sitios de reforestación de especies nativas.

El trazo se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, cintas métricas, cuerdas y cal, consistiendo esta actividad en el marcado de los límites de cada área de construcción

### II.3.3.2. Construcción.

La descripción de las técnicas de construcción y maniobras a realizar, se describirán como actividades y no se desglosarán por obra determinada, debido a la dificultad para separar actividades comunes para cada obra en específico. Como así lo amerite y sea posible, se declarará.

Las obras de construcción debido a la accesibilidad al predio, pueden dar inicio prácticamente en el mismo mes en que se realice la preparación del sitio, acaso con un desfase de una o dos semanas máximo.

Es importante señalar, que las obras de nivelación, excavación y relleno, se consideraran en este proyecto como obras civiles asociadas a la construcción de los proyectos particulares que las contemplan.

Durante la ejecución de las obras y actividades del proyecto, se mantendrán los relictos de la vegetación forestal, ya que la idea es la preservación de todos los individuos de flora y fauna silvestre, que proveerán de un paisaje armónico y placentero al complejo turístico y residencial.

La superficie de las obras que se construirán y que se describen en los planos anexos, se presentan en la tabla siguiente:

**Obras por construir**

| ETIQUETA | CONCEPTOS        | SUPERFICIE HA. | SUPERFICIE M2 | PORCENTAJE |
|----------|------------------|----------------|---------------|------------|
|          | ÁREA VERDE       | 50-29-09.327   | 502,909.33    | 61.4855    |
|          | ÁREA DE CABAÑAS  | 25-69-28.000   | 256,928.00    | 31.4119    |
|          | CASA CLUB        | 0-97-84.000    | 9,784.00      | 1.1962     |
|          | CABALLERIZAS     | 1-73-54.000    | 17,354.00     | 2.1217     |
|          | LAGOS NATURALES  | 2-98-96.000    | 29,896.00     | 3.6551     |
|          | EDIFICIO CENTRAL | 0-10-60.000    |               | 0.1296     |

|  |  |              |            |          |
|--|--|--------------|------------|----------|
|  |  |              | 1,060.00   |          |
|  |  | 81-79-31.327 | 817,931.33 | 100.0000 |

### **Instalación de obras provisionales**

Se efectuará el montaje de las obras provisionales, dentro de lo cual se incluye el campamento, oficinas, comedor, bodegas, almacén, sanitarios portátiles y depósitos de residuos sólidos y peligrosos.

Dichas obras se desplantarán sobre el terreno natural y en su construcción se utilizarán materiales tales como madera, estructuras metálicas, láminas y lonas, dependiendo del caso, así como clavos, tornillos, etc. Estas instalaciones provisionales las realizará la empresa encargada de la construcción de las obras.

Se estima que la construcción de la primera etapa, tendrá una duración de 5 años.

El escenario deseable, es que todo el desarrollo se haya construido antes del año 10 a partir del inicio, aunque claramente se esperaría la construcción de todas las proyecciones y su desarrollo se realice con la mayor antelación, a fin de recuperar la inversión de manera más expedita.

### **Nivelaciones y conformación del terreno.**

Como cualquier proyecto de desarrollo, las obras de construcción son comunes en aspectos tales como terracerías y nivelaciones en vialidades o para el establecimiento de patios, plazas, estacionamientos, y en general áreas planas o semiplanas.

Debido a la actual geomorfología del terreno, el movimiento de tierras será del orden 10,845.45m<sup>3</sup>, mismo que servirá para elevar la topografía del terreno en las áreas donde habrá construcciones y vialidades.

Las maniobras en estas obras se realizarán recurriendo al empleo de motoconformadoras para el movimiento de tierras, así como cargadores frontales y camiones de volteo para el traslado de materiales.

### **Muelle flotante.**

Muelles flotantes con una longitud de 12 m. con pontones prefabricados de concreto armado rellenos de poliestireno, unidos estructuralmente por medio de vigas de madera tratada con sales hidrosolubles (C.C.A.), especialmente para ambiente salobre, con cimentación al subsuelo marino a base de pilotes de acero de diámetros variables, sandblasteados a metal blanco con una protección epóxica anticorrosiva. Estos pilotes serán hincados en el subsuelo del estero según el cálculo resultante y servirán de guía para los muelles.

Cabe mencionar que esta tecnología requiere un mínimo de mantenimiento consistente básicamente en la revisión periódica, ajuste de tornillos y birlos en las uniones y eventualmente cambiar algunas vigas de madera estructural.

Se empleará concreto armado  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  y tamaño máximo de agregado de 3/8" (9.525 mm), cemento tipo II (puzolánico) que esté dentro de la norma ASTM C-150, lo anterior estará certificado por el fabricante, tal cemento tendrá alta resistencia a la acción de sulfatos.

El poliestireno tendrá una densidad de  $16 \text{ kg/m}^3$  ( $1 \text{ lb/pie}^3$ ) con un grado de absorción de agua máximo del 2%, y no reciclado (perla virgen).

La unión de pontones se realiza por medio de madera estructural de pino tratada con sales hidrosolubles (C.C.A.), con un contenido de absorción de sales de  $0.6 \text{ lbs/pie}^3$ . Estufada, cepillada a 4 caras, con corte a escuadra en cabeceras.

Para el anclaje (cimentación) de los muelles se utilizará tubería de acero con diámetros variables de 12" a 16" dependiendo de su ubicación y de acuerdo con los cálculos. El espesor mínimo de la pared del tubo es de 0.406" (recomendable cédula 40 ó 2 1/2") y un grado mínimo A, es decir,  $f'y = 30,000 \text{ PSI}$  ( $\text{lbs/pulg}^2$ ).

Los conos que se utilizan en la parte superior de cada pilote son fabricados con dos capas de colchoneta de fibra de vidrio de 1 1/2 onzas, resina tipo isoftálico, absorbedor de rayos ultravioleta y terminados en Gel Coat tipo isoftálico. Tienen la función de dar un acabado estético a los muelles y evitar los desechos orgánicos ocasionados por las aves sobre la tubería.

Toda la tornillería, birlos, tuercas, soportes de pilotes y triángulos serán elaborados en acero inoxidable A2 (304). En el acero inoxidable encontramos las características propias, que son: buena resistencia a la corrosión, baja conductividad térmica, resistencia a las altas temperaturas y que no obtiene dureza por medios de tratamiento térmico.

Los rodillos de contacto con el tubo de acero serán de polietileno o nylamid de alta densidad resistentes al medio marino.

Las cornamusas serán fabricadas en bronce, aluminio o acero inoxidable. Las dimensiones de las mismas varían dependiendo de su ubicación.

### **Área verde y vialidades.**

En un área de  $604,807 \text{ m}^2$  se construirá el área verde y vialidades.

#### **Sección tipo V 1**



Tendrán una sub-base de arcilla compactada al 90% de la Prueba Proctor, sobre la cual se colocará una base de concreto hidráulico armado  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  con malla electrosoldada, de 0.10 m de grosor y pendientes a ambos lados de 2%, para facilitar el desalojo de las aguas pluviales.

Todas las vialidades estarán bordeadas por guarniciones pecho paloma, y áreas verdes inducidas con vegetación nativa y en su caso con andadores o banquetas, de ecoconcreto, adocreto o similar.

Se contará con alcantarillas y bocas de tormenta, distribuidas estratégicamente a lo largo de todas las vialidades, construidas de acero fundido o material plástico de alta resistencia.

### **Puentes**

Derivado de la planeación de este desarrollo turístico, en la cual se plantea la construcción de cuerpos de agua, incluidos los canales de navegación e intercomunicación entre estas, surge la necesidad de construcción de varios puentes para garantizar la comunicación terrestre en esta zona para el desplazamiento de turistas, visitantes y habitantes. Los cuales tendrán su soporte sobre pilotes de madera, para permitir el flujo y reflujo del agua, y esto no sea ningún problema ambiental.

### **Excavaciones para cimentación y servicios.**

Para la cimentación de edificios, las maniobras son también comunes, relativamente breves y localizadas en los lotes en donde se conciben estas estructuras. Se realizan recurriendo tanto a retroexcavadoras de tipo Caterpillar para realizar propiamente la excavación, como a cargadores frontales, tractores y camiones de volteo para el traslado y movimiento de tierras.

Se utilizarán zapatas de cimentación corridas de concreto hidráulico en edificaciones de hasta dos niveles; y pilas ligadas con viguería de igual material en edificios de 3 niveles, que serán las mayores alturas que se permitan en el desarrollo siendo en la casa club.

Al igual que en otras obras previstas como parte del proyecto, la mayoría de los materiales resultantes de las excavaciones, serán empleados en otras áreas, para elevar el nivel medio del terreno, o para conformar el mismo, como sería en el área verde o de jardines.

Las excavaciones para la introducción de servicios, tales como energía eléctrica, drenaje, agua potable, etc., las maniobras se realizan con pequeñas retroexcavadoras y los materiales excavados en su mayor parte son restituidos a las cepas utilizadas con pequeña generación de material residual, el cual comúnmente es empleado para elevar las estructuras en donde se proyectan las banquetas.

#### **• Casa club.**

En un área de 9,784 m<sup>2</sup> se construirá la casa club, la cual será una estructura urbana en donde un rico sistema de espacios abiertos —muelle de llegada, malecón en todo el perímetro de la dársena, andadores, plazoletas, plaza principal, áreas verdes—, articulan áreas habitacionales, comerciales y de servicio, restaurantes, bares, galerías, estudios, kioscos, tiendas—, dando pie a una concentración de actividades que dan vida a una zona de mayor intensidad de uso, alimentada por una vía peatonal y para vehículos eléctricos. Contiene pequeña plaza, área de albercas, y se ramifica en pequeñas callejuelas y áreas que sirven a los usos dispuestos en su entorno.

La casa club tendrá una altura máxima de 4 niveles o 13.20m, el COS será de 0.45 y el CUS de 1.8, sin que cuenten en ello los sótanos, siempre los cuales no se manifestarán al exterior de la construcción, con lo cual se persigue obtener un área urbana de uso intenso sin demeritar el carácter de baja densidad que se propone en la totalidad del desarrollo, con atmósferas y cualidades espaciales que inspiren variadas percepciones y sentidos del lugar a lo largo y ancho del desarrollo.

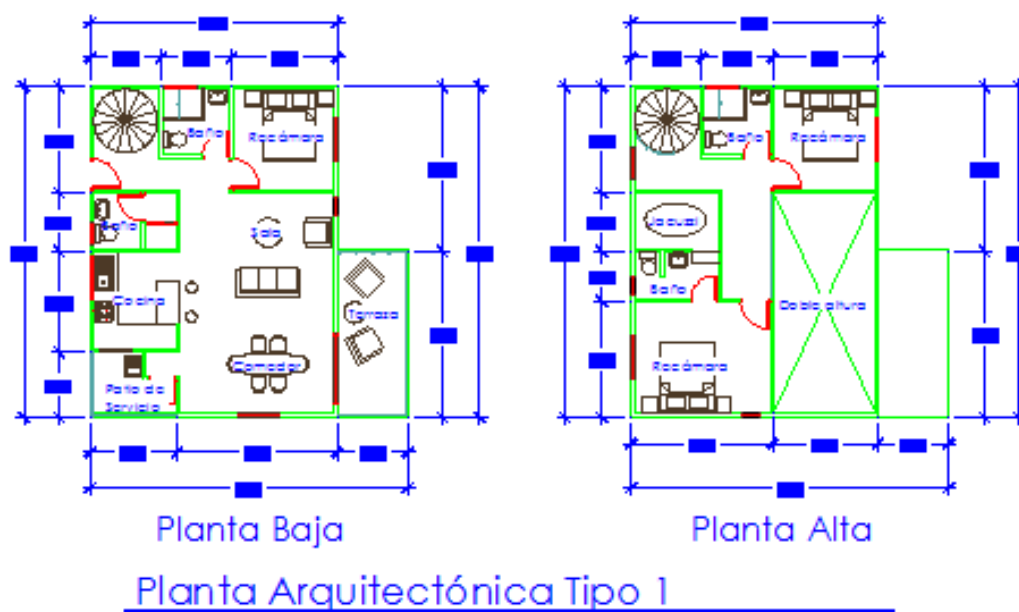
#### **• Área de cabañas.**

Para cubrir las necesidades de los diferentes segmentos de la vivienda, ésta se propone en tres tipos: Suite V.I.P., Suite Familiar y Jr. Suite, las cuales estarán construidas sobre pilotes.

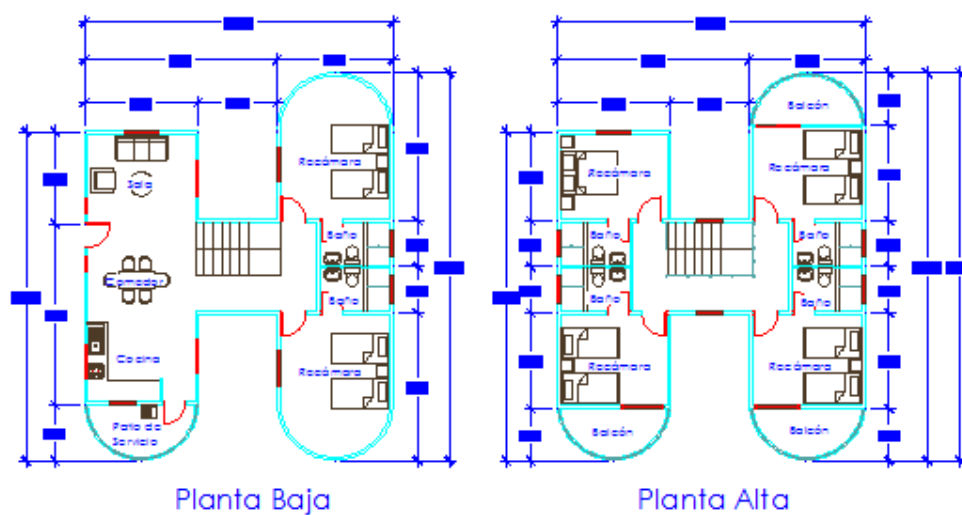
### Características de las cabañas por construir

| TIPO           | ÁREAS (m2) | Nº CABAÑAS | OCUPACION POR CABAÑA | CAPACIDAD HOSPEDAJE (PERSONAS) |
|----------------|------------|------------|----------------------|--------------------------------|
| Suite V.I.P.   | 75.00      | 20         | 4                    | 80.00                          |
| Suite Familiar | 100.00     | 60         | 10                   | 600.00                         |
| Jr. Suite      | 49.00      | 80         | 4                    | 320.00                         |
| <b>TOTAL →</b> |            | <b>160</b> | <b>-</b>             | <b>1,000.00</b>                |

### Planta arquitectónica de la cabaña tipo 1

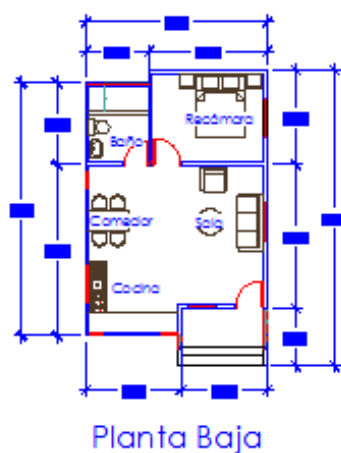


### Planta arquitectónica de la cabaña tipo 2



Planta Arquitectónica Tipo 2

### Planta arquitectónica de la cabaña tipo 3



Planta Arquitectónica Tipo 3

### Caballerizas.

En un área de 17,354 m<sup>2</sup> se construirán caballerizas con capacidad para 20 caballos, los cuales se utilizarán para el paseo de los turistas dentro y fuera de la isla. Con lo anterior se evitará que los turistas usen cuatrimotos y con ello perturben a la fauna silvestre.

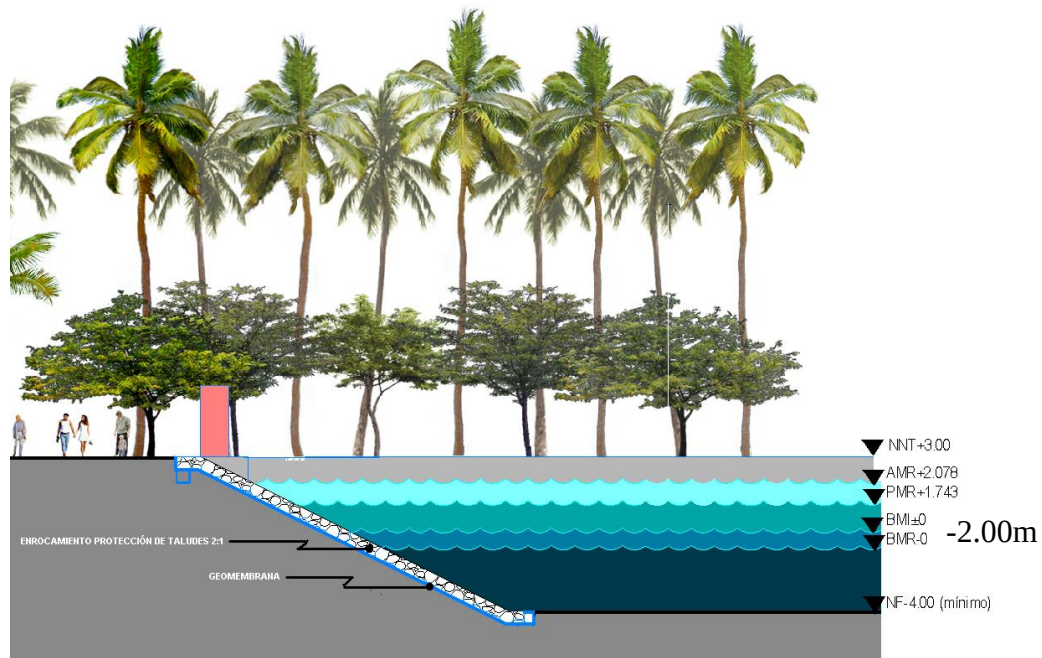
Se realizará la excavación utilizando retroexcavadoras, cargadores frontales, tractores y camiones de volteo para el traslado y movimiento de tierras.

Para su construcción se utilizarán postes de cimentación, con piso de madera, paredes y techo madera de la misma manera.

### **LAGOS NATURALES.**

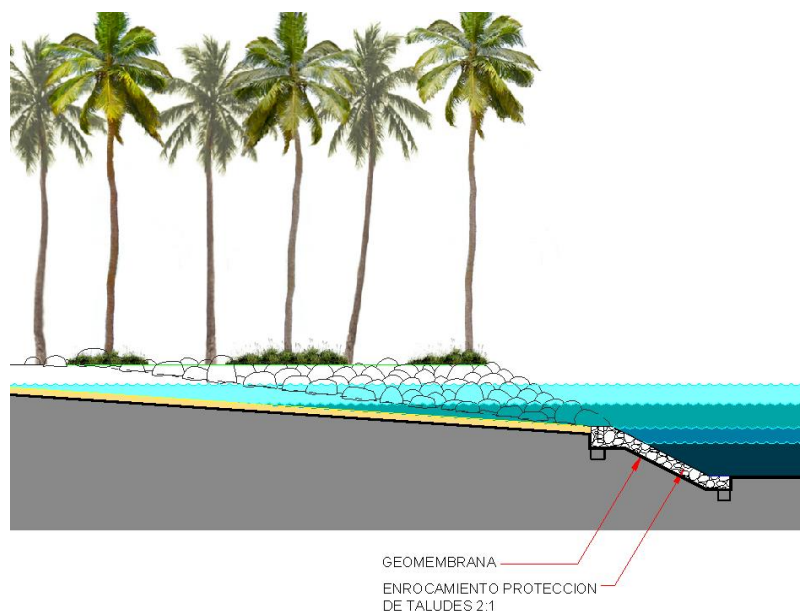
**No se CONSIDERAR CONSTRUIR NADA QUE OBSTRUYA EL FLUJO HIDROLOGICO natural, se respetaran la topografía de los lagos y su superficie, solamente se le dará una limpieza, así como enrocamiento en sus taludes para proteger de su erosión.**

#### **Protección de los taludes**



En el sitio de ubicación del muelle, el diseño será similar al que se ilustra en la siguiente figura:

#### **Enrocamiento y protección en el muelle.**



A continuación se describe la maquinaria que se pretende usar en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto:

#### **Equipo a utilizar durante la preparación del sitio y construcción del proyecto**

| <b>EQUIPO</b>    | <b>MARCA</b> | <b>MODELO</b> | <b>NÚMERO DE EQUIPOS</b> | <b>HORAS DE OPERACIÓN SEMANA</b> |
|------------------|--------------|---------------|--------------------------|----------------------------------|
| Bulldozer        | Caterpillar  | D10N 749      | 1                        | 60                               |
| Bulldozer        | Komatsu      | D155AX-3      | 1                        | 60                               |
| Payloader        | Clark        | 125B/155      | 1                        | 40                               |
| Payloader        | Caterpillar  | 928G/0729     | 1                        | 70                               |
| Motoconformadora | Caterpillar  | 12G 3306      | 1                        | 60                               |
| Motoconformadora | Caterpillar  | 12G 3304      | 1                        | 80                               |
| Minicargador     | John Deere   | KV0240        | 1                        | 20                               |
| Minicargador     | Case         | 1840          | 2                        | 20                               |
| Motosierra       | Husqvarna    | 281 XP        | 4                        | 8                                |
| Motosierra       | Stihl        | MS 170        | 2                        | 10                               |
| Camión de Volteo | Ford         | 2009          | 2                        | 60                               |
| Camión de Volteo | Perkins      | 2008          | 1                        | 60                               |

#### **II.3.4. Operación y mantenimiento**

##### **II.3.4.1. Programa de operación.**

El programa de operación del proyecto dada su naturaleza, se prevé que sea los 365 días del año, considerando los meses de mayor ocupación sea en los periodos vacacionales, siendo principalmente en semana santa, vacaciones de verano e invierno.

El programa de operación se ejecutará conforme se terminen las construcciones en cada fase de desarrollo y de acuerdo al programa de trabajo propuesto, por lo que se estima un horizonte de trabajo de 50 años. El proyecto contempla 2 Etapas para su ejecución a corto, mediano y largo plazo, que se realizarán en un plazo de 10 años y los 40 años restantes son de operación.

Durante la operación, el proyecto ofrecerá los servicios de hospedaje y restaurante con un nivel de alta calidad, contará además con servicios turísticos tales como:

- ❖ Albercas
- ❖ Spa
- ❖ Alquiler de caballos y lanchas
- ❖ Tiendas
- ❖ Cambio de divisas
- ❖ Servicio medico
- ❖ Estética
- ❖ Sala de Internet
- ❖ Servicio de lavandería
- ❖ Excursiones para conocer la riqueza cultural y natural de la zona
- ❖ Información a los clientes acerca de la política ambiental, invitándoles al
- ❖ consumo responsable de agua y energía, así como a la separación de residuos
- ❖ Brindar información sobre la riqueza de ambientes en la localidad, resaltando
  - ❖ la importancia de los ecosistemas como el manglar

#### **II.3.4.2. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.**

Las actividades de mantenimiento se realizarán en forma continua a todas las instalaciones e infraestructura y siendo este un proyecto turístico, el mantenimiento generalmente será de carácter preventivo.

El equipo y materiales utilizados para dicho mantenimiento, dependerá de las actividades a realizar y el área donde se requiera, no obstante de manera general se requerirán los siguientes:

##### **Herramientas**

- Manuales de la maquinaria y equipo
- Herramientas de carpintería; plomería; jardinería y de limpieza
  - Cubetas, charolas y lonas plásticas

##### **Materiales**

- Detergentes y blanqueadores ecológicos
  - Desengrasantes y estopa
  - Pintura, grasa y aceite
  - Pegamento y selladores
  - Impermeabilizantes
- Cables, enchufes y contactos
- Tierra, composta y plaguicidas

En términos generales, las actividades de mantenimiento preventivo incluirán:

- Limpieza, bacheo y pintado de veredas.
- Desazolve, limpieza y reposición de rejillas y coladeras del sistema de drenaje
  - Cambio de tubería en mal estado y suministros de la red de agua potable
- Pruebas del funcionamiento del sistema eléctrico, así como cambio de lámparas y revisión de instalaciones
  - Reposición y repintado de señalamientos
- Limpieza, desmonte, poda y fumigación de áreas jardinadas.
  - Limpieza y mantenimiento de lagunas e islas.
- Pintado, limpieza y reparación de muelle y edificaciones.
  - Mantenimiento de los biodigestores.
- Recolección y disposición de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.

Control de malezas o fauna nociva

Para evitar la aparición de fauna nociva, se llevarán a cabo buenas prácticas de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos generados en el proyecto.

Además, se realizarán campañas de fumigación de forma constante y durante toda la vida útil del proyecto, sobre todo en las áreas donde se genere y acumule una mayor cantidad de residuos orgánicos. Para ello se aplicarán productos de baja toxicidad (ecológicos).

#### **II.3.5. Abandono del sitio.**

Es posible estimar la vida útil de un proyecto, de acuerdo a la calidad de los materiales que sean empleados en la construcción de la obra, así como el cumplimiento y la aplicación adecuada del programa de mantenimiento establecido previamente para dicho proyecto.

Con base en lo anterior, aún cuando el proyecto se diseñó para su construcción y operación en 50 años para efectos de la vida jurídica del resolutivo en caso de resultar favorable, en realidad se estima un periodo de vida útil para el proyecto de 100 años. Un mantenimiento adecuado de instalaciones y obras adjuntas puede incrementar la vida útil del proyecto de manera indeterminada, de modo que se pretende continuar con el aprovechamiento del lugar de manera permanente, efectuando las reparaciones y remodelaciones necesarias en el mediano y largo plazo.

#### **Restauración del área**

Al término de la vida útil del proyecto, se restituirá el área dando cabal cumplimiento a las disposiciones que ordene la SEMARNAT y la PROFEPA.

### **II.4. Requerimiento de personal e insumos.**

#### **II.4.1. Personal.**

Las distintas etapas del proyecto conocidas como preparación del sitio; construcción; operación y mantenimiento del proyecto, requerirán de mano de obra calificada y no calificada para su desarrollo, por lo que a continuación se presenta la oferta laboral o empleos directos que se generarán, desglosándose por etapa:

#### **Generación de empleos**

| ETAPA                                                     | Nº PROMEDIO DE EMPLEOS GENERADOS |              |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|
|                                                           | DIRECTOS                         | INDIRECTOS   |
| Durante la preparación del sitio y construcción (10 años) | 600                              | 1,500        |
| Durante la operación y mantenimiento                      | 360                              | 900          |
| <b>Total ==&gt;</b>                                       | <b>960</b>                       | <b>2,400</b> |

Es importante mencionar que, se contratará personal de la región para favorecer la economía de la misma y que el personal contratado gozará de las prestaciones de ley.

#### **II.4.2. Insumos.**

##### **Etapas de preparación, construcción y operación.**

Entre el material a utilizar se contempla de manera genérica lo siguiente:

- Varillas de diferentes diámetros.
- Cemento blanco y gris, Calhídra, pega azulejo, etc.
  - Agregados para concreto.
  - Agregados pétreos
- Materiales asfálticos para pavimentos.
  - Agua
  - Madera
- Recubrimientos, pisos e impermeabilizantes de distintos materiales.
- Tuberías de distintos materiales y diámetros para cable; agua; alcantarillado, estructuras, etc.
  - Piezas especiales de distintos materiales y diámetros.
- Transformadores de pedestal de distintos tipos y capacidades.
  - Cable de distintos tipos y calibres.
  - Accesorios pre moldeados para conexiones.
- Tuberías y poliductos de distintos tipos para alojar las instalaciones eléctricas.
  - Piedras de diversos tamaños
- Accesorios de distintos materiales para protección, amarre y servicios a embarcaciones

##### **II.4.2.1. Sustancias.**

Por la naturaleza turística del proyecto, las únicas sustancias que se utilizarán son los fertilizantes orgánicos, para fortalecer la vegetación nativa y para el caso de las plagas se utilizarán plaguicidas biodegradables de baja persistencia, autorizados por la CICOPALFEST en bajas dosis.

##### **II.4.2.2. Explosivos.**

No se requiere el uso de explosivos para desarrollar este proyecto turístico.

##### **II.4.2.3. Energía y combustibles.**

##### **Energía y combustibles.**

##### **Energía.**

Cabe mencionar que los postes con la línea de energía eléctrica se ubicarán dentro del derecho de vía existente, en el tramo de camino de terracería que se encuentra del poblado de Cristo Rey y hasta el frente de la punta noroeste de Isla La Palma, donde se ubicará el embarcadero. En el área del estero Teacapán-Agua Grande, la línea eléctrica se instalará sobre el lecho estuarino, dentro del tramo comprendido del embarcadero al muelle de la isla. Dentro de la isla se ubicará la línea eléctrica en las orillas de los caminos por construir. Por la razón anterior, la ejecución de obras y actividades relacionadas con la introducción de energía eléctrica, no causará el desmonte de vegetación.

Durante la etapa de construcción se utilizarán máquinas para soldar que operan a base de gasolina y máquina para hincado de pilotes que funciona con el uso de combustible diesel.

En el caso de la corriente por línea eléctrica, el voltaje por emplear será de 110, 220 y 440 volts.

Dotación:

- Cabañas: 7.5 KVA/vivienda, 46,800 KVA
- Comercio y Servicios: 2 KVA/40m<sup>2</sup>, 8,222 KVA

### **Combustibles y lubricantes.**

Para las etapas de preparación y construcción, el combustible será suministrado por medio de pipas y almacenado temporalmente de manera independiente en tambos de 500 litros con tapa. Los aceites y las grasas serán adquiridas en envases cerrados, tal y como es su presentación comercial.

A efecto de evitar que se presenten derrames de combustible, aceites y lubricantes, su manejo se realizará por medio de un vehículo especializado, que será el encargado de rellenar este tipo de productos a las maquinarias en el sitio del proyecto. Este vehículo, además se encontrará equipado para recoger a través de una bomba de vacío los aceites usados de motores de la maquinaria, cuando se les realice su cambio de aceite y filtro. Todas estas operaciones se realizarán, utilizando lonas y charolas ubicadas abajo del sitio de carga o descarga de combustibles y lubricantes, a efecto de no contaminar el suelo o el agua.

A continuación se presenta la maquinaria, equipo y vehículos que serán utilizados en el proyecto.

### **II.4.2.4. Maquinaria y equipo.**

#### **Equipo y maquinaria utilizada en cada una de las etapas del proyecto**

| <b>EQUIPO</b>    | <b>MARCA</b> | <b>MODELO</b> | <b>NÚMERO DE EQUIPOS</b> | <b>HORAS DE OPERACIÓN SEMANA</b> |
|------------------|--------------|---------------|--------------------------|----------------------------------|
| Bulldozer        | Caterpillar  | D10N 749      | 1                        | 60                               |
| Bulldozer        | Komatsu      | D155AX-3      | 1                        | 60                               |
| Payloader        | Clark        | 125B/155      | 1                        | 40                               |
| Payloader        | Caterpillar  | 928G/0729     | 1                        | 70                               |
| Motoconformadora | Caterpillar  | 12G 3306      | 1                        | 60                               |

|                  |             |          |   |    |
|------------------|-------------|----------|---|----|
| Motoconformadora | Caterpillar | 12G 3304 | 1 | 80 |
| Minicargador     | John Deere  | KV0240   | 1 | 20 |
| Minicargador     | Case        | 1840     | 2 | 20 |
| Motosierra       | Husqvarna   | 281 XP   | 4 | 8  |
| Motosierra       | Stihl       | MS 170   | 2 | 10 |
| Camión de Volteo | Ford        | 2009     | 2 | 60 |
| Camión de Volteo | Perkins     | 2008     | 1 | 60 |

## **II.5. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

### **II.5.1. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos.**

Cualquier tipo de construcción de obra nueva es generadora de residuos, los cuales pueden ser peligrosos y no peligrosos, tratándose de la construcción de un proyecto turístico, se da el supuesto que se generarán ambos tipos de residuos que en términos generales serían:

- Residuos no peligrosos etapa de preparación del sitio.- Se generan durante las obras preliminares consistentes en residuos orgánicos del desmonte de la vegetación.
- Residuos no peligrosos durante la construcción.- Están referidos principalmente al escombros, agua residual y basura doméstica.
- Residuos no peligrosos durante la operación.- Básicamente están referidos a desechos orgánicos e inorgánicos de naturaleza doméstica y a las aguas residuales.
- Residuos peligrosos durante la etapa de preparación del sitio y construcción.- Se refieren a grasas; aceites; combustibles; pinturas; solventes; acumuladores con base en plomo y ácidos; restos de soldaduras que contengan materiales pesados; asfaltos, fraguadores químicos; envases, refacciones usadas, brochas y estopas conteniendo los residuos mencionados; etc.
- Residuos peligrosos durante la etapa de operación.- Básicamente son generados por el desecho de consultorios de primeros auxilios, sin embargo las bajas cantidades no serán significativas.

Los residuos peligrosos, afectan directamente a la salud pública y al deterioro del medio ambiente por contaminación de suelo, atmósfera y agua, por lo que en el siguiente apartado se trata todo lo relativo a ellos; en tanto que los más comunes de los residuos que son los no peligrosos, tienen efectos sobre el entorno, principalmente en los siguientes aspectos:

Aspecto estético.

La presencia de papeles, cartón, envolturas, etc., no constituyen en sí una fuente de insalubridad, pero puede dañar el aspecto estético a todos las áreas y niveles del desarrollo turístico. Además, la presencia en el suelo de materiales orgánicos, puede facilitar refugio o proliferación de fauna indeseable.

Humos y polvos.

Los residuos sólidos pueden contener productos químicos combustibles dañinos, cuyos subproductos de su incineración pueden provocar molestias y una mala imagen del desarrollo turístico, además, puede contribuir al daño del aparato respiratorio de las personas en el sitio y el viento puede favorecer el transporte de estos contaminantes hacia otras zonas.

Emisión de olores.

La fermentación de las materias orgánicas putrescibles que se encuentran en los residuos, condiciona la formación de gases y líquidos mal olientes, debido a la presencia de partículas de sustancias sulfuradas (cistina y metionina) y mercaptanos, cuyo olor es particularmente desagradable. Adicionalmente, se genera gas metano, por lo que los desechos pueden presentar riesgo de incendio y molestias a los usuarios.

Contaminación de suelos.

Los tiraderos a cielo abierto de residuos sólidos, modifican las características físicas, químicas y biológicas de los suelos.

Contaminación de aguas.

Debido a la cercanía a zona federal marítima terrestre, la contaminación de aguas estaurinas, es un tema básico del proyecto, ya que éste, contempla su conservación desde un punto de vista estético así como de su importancia ecológica. Este recurso puede contaminarse fácilmente con las basuras a través del escurrimiento e infiltración de líquidos lixiviados a partir de capas superficiales en donde existan tiraderos de basura. Estos líquidos, suelen tener un potencial contaminante mayor que las aguas negras.

Proliferación de fauna nociva.

Los depósitos de residuos constituyen no sólo un refugio para los roedores y artrópodos, sino que también por la presencia de residuos comestibles, temperatura y humedad constituyen un sitio idóneo para la proliferación de estos. Si se descubren roedores deben establecerse medidas para su control ya que sus parásitos como la pulga y el piojo de la rata, son portadoras de gérmenes patógenos como el de la peste y el tifus, la contaminación de alimentos con la orina de los roedores condiciona la espiroquetosis ictero-hemorrágica.

De los insectos, el más común es la mosca, que prolifera más en tiempos calurosos, en los tiraderos de basura a cielo abierto. Las moscas como la doméstica, las azules y las verdes son vectores importantes en la transmisión de enfermedades infecciosas y parasitarias. Otro insecto que es importante mencionar es la cucaracha, dada su proliferación en los residuos, por lo que es importante establecer un **Programa de Manejo** sobre control, manejo y disposición de residuos en coordinación con el H. Ayuntamiento del municipio de Escuinapa; este programa contemplará los siguientes objetivos:

#### **Objetivos del programa.**

- Concientizar y promover la participación de trabajadores, personal administrativo, empresas contratistas y usuarios del desarrollo en la implementación de medidas de reducción, separación, reciclaje y disposición adecuada de los desechos.
- Realizar y supervisar una adecuada recolección y disposición de desechos generados durante las diferentes etapas del proyecto, para su disposición en sitios autorizados por el Municipio.

- Realizar la separación y manejo independiente de residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos.
- Promover que el manejo de los residuos sólidos no peligrosos sea a través de un sistema de separación de materiales orgánicos e inorgánicos, para mejorar su manejo.
- Realizar acciones de limpieza durante las diferentes etapas del proyecto.
- Realizar el manejo y disposición de desechos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente y con lo establecido por la autoridad competente.

#### Lineamientos para el manejo de desechos sólidos no peligrosos.

El reciclaje de desechos sólidos es el proceso por el cual algunos materiales son transformados en productos nuevos, de tal manera que los desechos originales pierden su identidad y se convierten en materia prima para nuevos productos. También es la utilización de todos los residuos o desechos sólidos, líquidos o gaseosos que pueden ser utilizados nuevamente ya sea en su estado actual o por medio de transformaciones, físicas químicas, mecánicas y biológicas. Se entiende por reutilización la acción de volver a utilizar un objeto después de que ha cumplido con su función original.

Reducción de los desechos sólidos es evitar todo aquello que de un modo u otro genera un desperdicio innecesario.

Con la finalidad de garantizar el adecuado manejo y disposición de los desechos sólidos para su posterior reciclaje y reutilización se observarán los siguientes lineamientos dentro del desarrollo:

- Quedará estrictamente prohibido abandonar residuos sólidos y material sobrante de actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, por lo que éstos se deberán caracterizar y transportar fuera de las áreas de trabajo y depositar en los sitios que determine la autoridad local competente.
- Se colocarán contenedores con tapa, para la disposición temporal de los residuos sólidos generados por las diferentes actividades de desarrollo hotelero en sus distintas etapas.
- Quedará estrictamente prohibido verter o abandonar cualquier tipo de desecho o escombros a la zona federal marítima terrestre.
- Se realizarán limpiezas de sitios y áreas, al concluir la construcción de las obras, considerando para el caso retiro del equipo, materiales desmontables y maquinaria, utilizados, así como infraestructura de apoyo.
- Se promoverá en todas las áreas de desarrollo la separación orgánica e inorgánica de basuras y desperdicios, para su manejo.
- Se realizarán contactos y acuerdos necesarios con las empresas autorizadas y/o autoridad municipal encargadas de realizar el reciclaje de los desechos sólidos para que se recolecten y separen estos desechos y buscar su recuperación económica (papel, cartón, plásticos, vidrio, aluminio etc.), favoreciendo así, la disminución del volumen diario de desperdicios a manejar y transportar.
- Se establecerá un sistema de señalización, difusión y un programa de educación ambiental, encaminado a concientizar trabajadores, usuarios, administrativos, personal ejecutivo y propietarios. Para propiciar el reúso, reciclaje y buen manejo de residuos en el desarrollo turístico.

### **Estrategias para la reducción, reciclaje y adecuada disposición de los desechos sólidos no peligrosos.**

Durante la fase de operación del desarrollo, se contempla la separación de la basura con la posibilidad de reciclar y reutilizar los desechos con valor económico y solo depositar en el tiradero municipal aquellos que no sea posible darles otro uso.

Se promoverán y adoptarán las siguientes medidas:

- Establecimiento de un sitio y contenedores con tapa de uso temporal de basura de origen orgánico, así como para la basura inerte, con la finalidad de su posterior reutilización o reciclaje por parte de las empresas autorizadas.
- Utilización de contenedores con tapa para basura, que se ubicarán en todas las áreas del desarrollo y estarán divididos en depósitos para materiales orgánicos e inorgánicos para lo cual pueden utilizarse como medio de identificación el color de los contenedores.
- Promover en las diferentes etapas del proyecto, la separación de basuras con la finalidad de realizar el reciclaje de aluminio, papel, vidrio, metal y plástico.
- Se capacitará a los trabajadores del área de mantenimiento, limpieza, comedores y cocinas, en la adecuada forma de separar los desechos orgánicos e inorgánicos.
- Se invitará a los usuarios y trabajadores del desarrollo a participar en las acciones de reducción, reciclaje y reutilización de los residuos a través de la difusión de folletos y avisos en áreas comunes.
- Se establecerá un programa permanente de limpieza de las diferentes áreas del proyecto y zonas colindantes.

Principales procedimientos de recolección.

- Debido al tipo de labores del servicio de recolección de residuos sólidos, los trabajadores están constantemente expuestos a la insolación, malos olores y otros riesgos, por lo que se deberá de proveer a los trabajadores de uniformes adecuados y equipos individuales de protección como: botas, guantes, mascarillas, filtros para vapores orgánicos; ropa de trabajo y cascos.
- Una vez concluidas las labores de recolección, las herramientas deben dejarse limpias y en caso de daños deben ser reparadas o sustituidas con la mayor brevedad.
- Normalmente, el viento provoca que algunos elementos de la basura como papeles y plástico se dispersen en toda el área del proyecto lo cual tiende a dar una mala impresión, por tal razón se debe hacer una recolección manual permanente de éstos.
- Quedará estrictamente prohibida la incineración de residuos, para no propiciar paisajes indeseables, malos olores e incendios.

Depósitos y almacenamiento temporal.

Por depósito o almacenamiento temporal, debe entenderse como el lugar o dispositivo donde se mantendrán los residuos hasta su transportación al lugar de tratamiento o disposición final.

Características de los recipientes.

Las características de los recipientes destinados a contener los residuos sólidos son las siguientes:

- Volumen máximo recomendado de 200 litros y volumen mínimo de 40 litros para facilidad de manejo.
  - Fabricado de material durable.
- De forma cilíndrica, con tapadera y con asas.
  - Resistente a la corrosión.
- Que evite el acceso de insectos y roedores.
  - Que no sea inflamable.
  - Que no tenga aristas afiladas.
- Evitar contenedores que hayan contenido productos químicos peligrosos (aceites, pinturas, plaguicidas etc.).
  - Que puedan rotularse con facilidad (programa de separación de basuras).
    - Deben lavarse periódicamente para evitar malos olores.
- Donde se generen desechos húmedos o crudos deben colocarse recubrimientos (bolsas) en el recipiente.

Ubicación de los recipientes.

- Se recomienda colocarlos a una altura mínima de 30 cm del nivel del terreno, para facilitar la limpieza del sitio.
  - Los contenedores deben ubicarse en lugares visibles y de fácil acceso.
- Ningún contenedor debe obstaculizar equipos de emergencia como hidrantes, extintores, válvulas, etc.
- Ningún contenedor debe interferir el libre paso de rutas de salida emergencia, estacionamientos, etc.
  - Deben estar alejados de materiales combustibles.

Transporte.

El transporte deberá realizarse con vehículos acondicionados o adquiridos para este fin y poseerá leyendas del tipo de material que transportan, la recolección debe considerar los aspectos sanitarios, mediante el control de vectores y de bienestar, confort y estética. Para la recolección adecuada se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: selección de recipientes y vehículos; manipulación adecuada de desechos putrescibles; conservación higiénica de los recipientes y vehículos de carga.

Todos los residuos sólidos generados durante la etapas de; Preparación del sitio y construcción, incluyendo residuos domésticos y de obra, serán acopiados en contenedores ubicados en el sitio de trabajo y llevados diariamente a su disposición final en el confinamiento controlado (basurón) de la Ciudad de Escuinapa, Sinaloa previa recolección por parte de un prestador de servicios de recolección de una empresa particular.

Los residuos sólidos generados en la etapa de operación, procedentes de las embarcaciones, así como de todas las instalaciones del proyecto, serán depositados en contenedores y canalizados al sitio autorizado por el H. Ayuntamiento Municipal de Escuinapa, Sin.

### **Residuos sólidos peligrosos.**

Los vehículos y la maquinaria, recibirán su mantenimiento mecánico y eléctrico en talleres especializados de la ciudad de Escuinapa, Sin., sin embargo se tiene contemplada la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos en el polígono de construcción del proyecto, para

resguardar los residuos que se generen cuando se realice la instalación; el mantenimiento preventivo o correctivo al equipo e instalaciones. Los residuos generados se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección, transporte y manejo correspondiente. Dichos residuos peligrosos serán grasas; aceites; combustibles; pinturas; solventes; acumuladores con base en plomo y ácidos; restos de soldaduras que contengan materiales pesados; asfaltos, fraguadores químicos; envases, refacciones usadas, brochas y estopas conteniendo los residuos mencionados; etc.

Los residuos peligrosos que se lleguen a generar, serán manejados de acuerdo a lo citado en los Artículos 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 30 de noviembre de 2006, lo cual se da a conocer a continuación:

**"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:*

*I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:*

- a. Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;*
- b. Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;*
- 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;*
- 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;*
- e. Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;*
- 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;*
- g. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;*
- 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*
- i. La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.*

*II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:*

- a. No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;*
- b. Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;*

- c. Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;*
- d. Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y*
- e. No rebasar la capacidad del almacén.*

*III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:*

- a. Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,*
- b. Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;*
- c. En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y*
- d. En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.*

*En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.*

### III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

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

A continuación se dan a conocer los instrumentos jurídicos que le aplican al proyecto y el cumplimiento que se dará a cada uno de ellos:

#### III.1. Leyes y Reglamentos Federales

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, (LGEEPA), (Publicada en el D.O.F. de fecha 28 de enero de 1988).**

| Artículo                                                                                        | Cumplimiento del proyecto               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>"Evaluación del Impacto Ambiental"</b><br><br><b>Artículo 28.- La evaluación del impacto</b> | La promovente pretende llevar a cabo la |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de <u>obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas</u>, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p>...</p> <p><i>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</i></p> <p><i>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</i></p> <p>..."</p> | <p>construcción y operación de un desarrollo eco-turístico en la Isla La Palma, ubicada dentro del municipio de Escuinapa, estado de Sinaloa.</p> <p>El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida.</p> <p>El proyecto no requiere el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que las obras y actividades no generarán el desmonte de vegetación forestal.</p> <p>Al proyecto le aplica la fracción IX del Artículo 28, debido a que se pretende realizar en un área donde coexisten tres ecosistemas costeros, que son el estero de Teacapán; un área de manglar y vegetación de selva baja caducifolia, estando la ubicación del proyecto hacia el interior de dicho estero, a 32.5 kilómetros de distancia del mar.</p> <p>Al proyecto también le aplica la fracción X del mismo Artículo 28, debido a que se pretende realizar en un área donde se localiza un humedal estuarino, denominado estero Teacapán, en donde existe la presencia aledaña de manglar y vegetación de selva baja caducifolia.</p> |
| <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 reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. ..."</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Por el tamaño de las obras proyectadas y su efecto puntual sobre el medio ambiente, se está presentando ante la SEMARNAT la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (<b>MIA-P</b>), a efecto de solicitar la autorización en materia de impacto ambiental, tal como lo establecen los Artículos 28 y 30 de la <b>LGEEPA</b>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2000).**

| Artículo                                                                                                                                                  | Cumplimiento del proyecto                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <p><b>"De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental</b></p> <p><b>ARTÍCULO 5.</b> Quienes pretendan llevar a</p> | <p>La promovente pretende llevar a cabo la</p> |

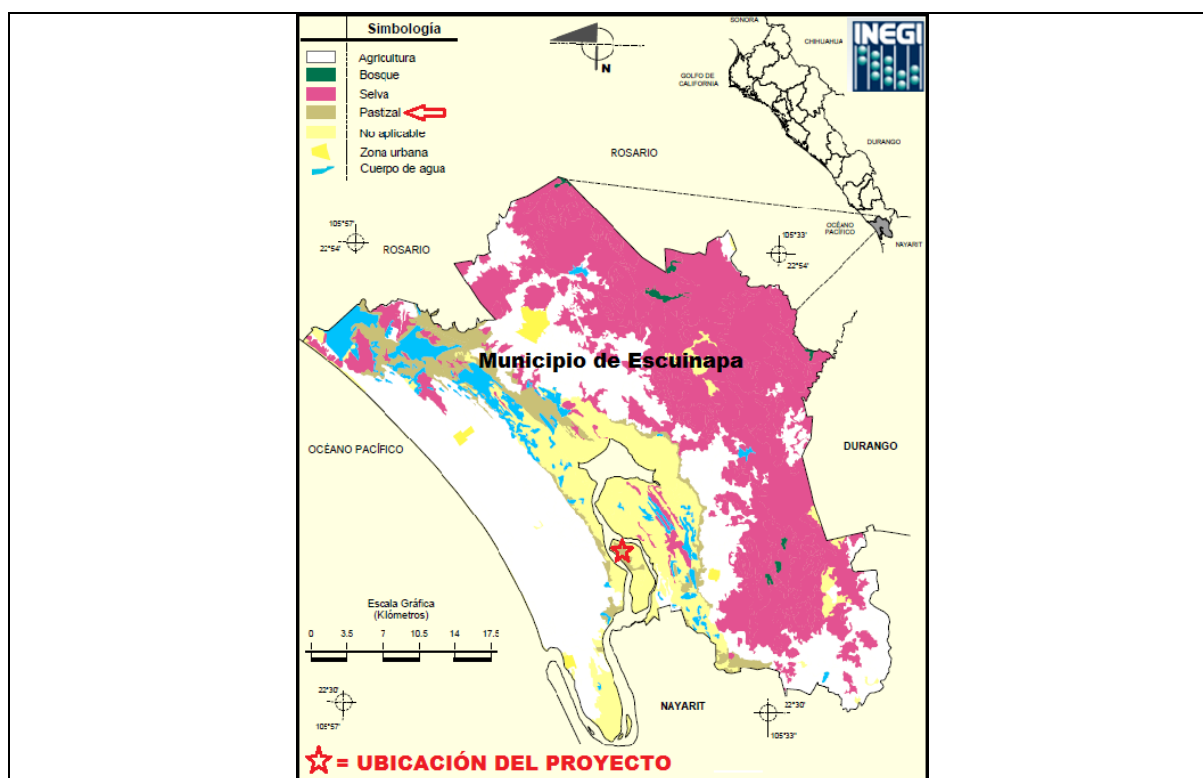
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</i></p> <p>...</p> <p><b>Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:</b><br/> <i>Construcción y operación de hoteles, ..., villas, ..., restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, ..., muelles, ..., ..., infraestructura turística ..., que afecte ecosistemas costeros, con excepción de..."</i></p> | <p>construcción y operación de un desarrollo eco-turístico en la Isla La Palma, ubicada dentro del municipio de Escuinapa, estado de Sinaloa.</p> <p>El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida.</p> <p>El proyecto no requiere el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que las obras y actividades no generarán el desmonte de vegetación forestal.</p> <p>Al proyecto le aplica el inciso Q) del Artículo 5 del <b>REIA</b>, debido a que se pretende realizar la construcción de un casa club; cabañas; caballerizas; lagos y canales; planta de tratamiento de aguas residuales; edificio dental de servicios; área de lagunas e islas con cabañas y un muelle, en un área donde coexisten tres ecosistemas costeros, que son el estero de Teacapán; un área de manglar y vegetación de selva baja caducifolia, estando la ubicación del proyecto hacia el interior de dicho estero, a 32.5 kilómetros de distancia del mar.</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>I.</b> <i>Cualquier tipo de obra civil, con excepción de ...</i></p> <p><b>II.</b> <i>Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de ..."</i></p>                                                                                                                                              | <p>Al proyecto también le aplica el inciso R) del Artículo 5 del <b>REIA</b>, debido a que se pretende realizar en un área donde se localiza un humedal estuarino, denominado estero Teacapán, en donde existe la presencia aledaña de manglar y vegetación de selva baja caducifolia.</p> <p>Al proyecto le aplica el inciso R), Fracción I del Artículo 5 del <b>REIA</b>, debido a que las obras del proyecto, serán obras civiles.</p> <p>Al proyecto también le aplica la Fracción II, Inciso R) y Artículo 5 del <b>REIA</b>, porque se prestarán servicios turísticos que se cobrarán a los clientes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>"ARTICULO 9.</b> <i>Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. ..."</i></p>                                                                                                                                                                                                             | <p>Por el efecto puntual sobre el medio ambiente, se está presentando ante la SEMARNAT la presente <b>MIA-P</b>, a efecto de solicitar la autorización en materia de impacto ambiental, tal como lo establecen los Artículos 5 del <b>REIA</b>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, (LGDFS. Publicada en el D.O.F. de fecha 25 de Febrero de 2003).**

| Artículo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Del cambio de uso del suelo en los terrenos forestales</b></p> <p><b>Artículo 117.</b> <i>La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada."</i></p> | <p>El proyecto no requiere el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que las obras y actividades no generarán el desmonte de vegetación forestal.</p> <p>Las cabañas y puentes sobre lagunas artificiales se construirán sobre pilotes, para permitir el libre flujo hidrológico y evitar la afectación a la flora; fauna y al suelo.</p> |

**Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), (Publicado en el D.O.F. de fecha 21 de febrero de 2005).**

| Artículo y Fracción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Capítulo segundo del cambio de uso del suelo en los terrenos forestales</b></p> <p><b>Artículo 120.</b> <i>Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:</i></p> <p><i>I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;</i></p> <p><i>II. Lugar y fecha;</i></p> <p><i>III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y</i></p> <p><i>IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.</i></p> <p><i>Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo,..."</i></p> | <p>No se ingresará a la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo debido a que el proyecto no requiere realizar el desmonte de vegetación forestal.</p> |
| <p><b>Ubicación del proyecto en área de pastizal</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                   |



**Ley General de Vida Silvestre (LGVS), (Publicada en el D.O.F. de fecha 26 de junio del 2006).**

| Artículo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Disposiciones preliminares.</b></p> <p><b>Artículo 18.</b> <i>Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</i></p> <p><i>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat."</i></p> | <p>No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p> <p>De manera previa y también durante la ejecución de las obras y actividades del proyecto, se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, considerando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizará el rescate y reubicación de flora silvestre registrada en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, así como las diferentes especies de cactáceas. En dicha traslocación no se incluye a las especies de manglar, la cuales se mantendrán intactas en su distribución local, número de individuos, follaje y flujo hidrológico.</li> <li>Por lo que respecta a la fauna silvestre, se pondrá especial atención en realizar en el frente de trabajo correspondiente, el rescate</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | y reubicación de los organismos listados en la Norma antes mencionada, incluyendo a la fauna de lento desplazamiento, así como a los nidos y madrigueras, aplicando todas las medidas necesarias para su protección.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>"ARTICULO 19.</b> <i>Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observaran las disposiciones de esta ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat..."</i>                                                                                                           | El proyecto contempla la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y de compensación de los impactos ambientales, a efecto de proteger a la vida silvestre. Para dar cumplimiento a ello, se realizará el rescate y reubicación de flora (excepto el mangle) y fauna silvestre y además se llevará a cabo un programa de reforestación de especies nativas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>"Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.</b><br><br><b>Artículo 60.</b> <i>La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados."</i> | El presente estudio, obedece al hecho de que existen especies y poblaciones nativas que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en la presente <b>MIA-P</b> .<br><br>Como parte de dichas medidas se realizará el rescate y reubicación de flora registrada en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> y las especies de cactáceas. En dicha traslocación no se incluye a las especies de manglar, ya que estas se localizan fuera del polígono de construcción, por lo que las mismas se mantendrán intactas en su distribución local, número de individuos, follaje y flujo hidrológico.<br><br>Por lo que respecta a la fauna, se pondrá especial atención en el rescate y reubicación de especies registradas en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> , así como de los organismos de lento desplazamiento, de los nidos y madrigueras, aplicando todas las medidas necesarias para su protección.<br><br>Aunado a lo anterior, también se llevará a cabo un programa de reforestación de especies nativas, incluyendo las especies registradas en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> , entre ellas se incluyen las de manglar. |
| <b>"Artículo 60TER.-</b> <i>Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | A un costado del polígono del proyecto existen ejemplares de manglar de las cuatro especies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>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>registradas en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, mismas que no serán afectadas de ninguna forma, según se cita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se efectuará la remoción de individuos de manglar.</li> <li>• No se realizarán rellenos de las áreas de manglar.</li> <li>• No se trasplantarán individuos de manglar, ya que estos mantendrán su distribución natural en la isla de la Palma.</li> <li>• No se llevará a cabo la poda de mangles, ya que estos no están ubicados dentro del polígono del proyecto.</li> <li>• No se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ya que las cabañas y puentes se construirán sobre pilotes, para permitir el libre flujo hidrológico y evitar la afectación a la flora; fauna y al suelo.</li> <li>• No será alterada la productividad natural del manglar, ya que no se reducirá su densidad de individuos por especie, tampoco se modificará su dinámica hidrológica, ni se obstaculizará la entrada y salida de nutrientes de origen terrígeno o hidrológico.</li> <li>• El polígono de construcción del proyecto se ubicará en un sitio caracterizado como pastizal por el INEGI (2009), por lo que no será alterada significativamente la capacidad de carga natural de los ecosistemas, para el desarrollo del proyecto turístico.</li> <li>• Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; no serán modificados, ya que no se eliminará ningún individuo de mangle, tampoco se podarán sus ramas, ni raíces, ni su follaje, por lo que las aves podrán continuar posándose sobre estas plantas, además seguirán siendo refugio y sitio de alimentación y de alevinaje de animales terrestres o acuáticos, ya que este hábitat se mantendrá intacto.</li> <li>• No serán perturbadas las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, ya que no</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>se construirán barreras artificiales entre ellos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos, ya que el ecosistema mantendrá su integridad física y funcional.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>"Aprovechamiento no extractivo.</b></p> <p><b>Artículo 99.</b> <i>El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats."</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>No se realizará ningún tipo de aprovechamiento.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>"Artículo 101.</b> <i>Los aprovechamientos no extractivos en actividades económicas deberán realizarse de conformidad con la zonificación y la capacidad de uso determinadas por la Secretaría, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas, o en su defecto de acuerdo con el plan de manejo que apruebe la Secretaría."</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>No se realizará ningún tipo de aprovechamiento.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>"Disposiciones generales.</b></p> <p><b>Artículo 106.</b> <i>Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República Mexicana en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.</i></p> <p><i>Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat."</i></p> | <p>El presente estudio, obedece al hecho de que existen especies y poblaciones nativas que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos significativos sobre la vida silvestre, que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en la presente <b>MIA-P.</b></p> <p>Como parte de dichas medidas se realizará el rescate y reubicación de flora registrada en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> y las especies de cactáceas. En dicha traslocación no se incluye a las especies de manglar, ya que estas se localizan fuera del polígono de construcción del proyecto, por lo que las mismas se mantendrán intactas en su distribución local, número de individuos, follaje y flujo hidrológico.</p> <p>Por lo que respecta a la fauna, se pondrá especial atención en el rescate y reubicación de especies registradas en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, así como de los organismos de lento desplazamiento, de los nidos y madrigueras, aplicando todas las medidas necesarias para su protección.</p> <p>Aunado a lo anterior, también se llevará a cabo un</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>programa de reforestación de especies nativas, incluyendo las especies registradas en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, entre ellas se incluyen las de manglar.</p> <p>Se reitera que no se realizará ningún tipo de aprovechamiento.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de noviembre del 2006).**

| Artículo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</b></p> <p><b>Artículo 12.</b> Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:...</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</b></p> <p><b>Artículo 70.</b> Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.</p> <p>Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen</p> | <p>El área del proyecto no ha sido declarada hábitat crítico, sin embargo existen especies de flora y fauna enlistadas en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, para las cuales se presentan en la presente <b>MIA-P</b> las estrategias para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales.</p> <p>El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida, sin embargo si se localiza dentro del Sitio RAMSAR Marismas Nacionales; también está incluido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California; Región Terrestre Prioritaria No. 61; Región Hidrológica Prioritaria No. 22; Región Marina Prioritaria No. 21 y Área de Importancia para la Conservación de las Aves No.56, cada una de las cuales se analizan de manera individual en el</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <p><i>expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.</i></p> <p><i>Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.”</i></p> | <p>presente Capítulo III.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|

### III.2. Instrumentos de Planeación.

En este apartado se describe la vinculación del proyecto, con los instrumentos de planeación de los niveles de gobierno federal, estatal y municipal:

#### Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND)

| Política ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Turismo.</b></p> <p><b>Estrategia 12.1</b> <i>Hacer del turismo una prioridad nacional para <u>generar inversiones, empleos y combatir la pobreza</u>, en las zonas con atractivos turísticos competitivos. Crear condiciones de certeza jurídica para las nuevas inversiones en los destinos turísticos del país, así como acciones para consolidar las existentes. La política turística considerará programas de desarrollo de una amplia gama de servicios turísticos, incluyendo <u>turismo de naturaleza</u>, <u>turismo rural</u> y <u>turismo de aventura</u>, con la participación de las secretarías y organismos del gobierno federal que apoyan proyectos de desarrollo turístico en las zonas rurales e indígenas. En este proceso se deberá hacer converger programas como el financiamiento y capacitación a MIPyMEs.</i></p> <p><b>Estrategia 12.2</b> <i>Mejorar sustancialmente la competitividad y diversificación de la oferta turística nacional, garantizando un <u>desarrollo turístico sustentable</u> y el ordenamiento territorial integral.</i></p> <p><i>Orientar los esfuerzos de la política turística y de las actividades de las entidades públicas del</i></p> | <p><b>Estrategia 12.1:</b></p> <p>Se pretende invertir en la construcción y operación de un desarrollo eco-turístico, que genere empleos temporales y permanentes, aportando con ello un grano de arena en el combate a la pobreza.</p> <p>La prestación de servicios y bienes turísticos se enfocará a desarrollar infraestructura dirigida al disfrute de servicios turísticos relacionados con recursos ambientales; paisajísticos; culturales y educativos, sin dejar de lado la conservación y protección de los ecosistemas existentes, ya que estos representan el valor más importante de nuestro entorno y de la actividad turística actual.</p> <p><b>Estrategia 12.2:</b></p> <p>El presente proyecto no afectará a ningún componente ambiental existente, por lo que con ello se garantizará un desarrollo turístico</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>gobierno federal que incidan directa o indirectamente en el <u>desarrollo del turismo hacia la competitividad nacional e internacional</u> de las empresas, productos, y atractivos turísticos del país, en un marco de sustentabilidad económica y social y coordinación con el sector privado.</i></p> <p><b>Estrategia 12.3</b> <i>Desarrollar programas para promover la calidad de los servicios turísticos y la satisfacción y seguridad del turista. Desarrollar programas de <u>promoción en los mercados y segmentos turísticos de mayor rentabilidad</u> fortaleciendo los programas de información, asistencia y seguridad al turista.</i></p> <p><b>Estrategia 12.4</b> <i>Actualizar y fortalecer el marco normativo del sector turismo. <u>Promover junto con el Poder Legislativo, las comunidades y las empresas del sector, la actualización del marco legal para el desarrollo sustentable del sector e impulsar normas que garanticen la prestación de servicios turísticos competitivos.</u></i></p> <p><b>Estrategia 12.5</b> <i>Fortalecer los mercados existentes y desarrollar nuevos mercados. La política turística nacional promoverá acciones de desarrollo y apoyo a la comercialización de productos competitivos para los diferentes segmentos de los mercados actuales y potenciales, nacionales y extranjeros. Se diseñarán programas de mercadotecnia puntuales para cada segmento, consolidando los productos actuales e impulsando nuevos productos de calidad, accesibles y competitivos para nuevos segmentos y nichos del mercado.</i></p> <p><b>Estrategia 12.6</b> <i>Asegurar un desarrollo turístico integral. El sector turístico requiere de estrategias que permitan aprovechar todo el potencial de crecimiento. Para ello, es necesario que el desarrollo del sector sea <u>incluyente en lo referente a las condiciones de vida de las poblaciones locales donde se ubique la actividad.</u></i></p> | <p>sustentable.</p> <p>Además se tiene contemplado un diseño de infraestructura y servicios que cubran las expectativas de los clientes nacionales y del extranjero</p> <p><b>Estrategia 12.3:</b></p> <p>El proyecto se promoverá con el apoyo de las siguientes instancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Secretaría de Turismo del Gobierno Federal,</li> <li>○ Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado de Sinaloa,</li> <li>○ Asociación Mexicana de Desarrolladores turísticos (AMDETUR),</li> <li>○ Consejo Nacional Empresarial Turístico (CNET),</li> <li>○ Corporation for Travel Promotion de los Estados Unidos y Canadá</li> <li>○ Ferias en Europa, tales como: Fitur, en Madrid; ITB, de Berlín; WTM, de Londres; BIT, de Milán; o la MAP, de París, entre otras,</li> <li>○ H. Ayuntamiento Municipal de Escuinapa, Sin.</li> </ul> <p><b>Estrategia 12.4:</b></p> <p>La promovente colaborará con los poderes ejecutivo y legislativo, el sector social y las empresas del sector, para actualizar el marco legal para el desarrollo turístico sustentable e impulsar normas que garanticen la prestación de servicios competitivos.</p> <p><b>Estrategia 12.5:</b></p> <p>La promovente unirá sus esfuerzos de promoción al que desarrollan las instancias federales, estatales y municipales, así como con aquellas empresas que se dedican a la promoción turística internacional, a efecto de generar mercados cautivos que permitan la</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>operación creciente del proyecto.</p> <p><b>Estrategia 12.6:</b></p> <p>Durante cada una de las etapas del proyecto, se crearán empleos eventuales y permanentes, en los cuales se beneficiará a los habitantes de las poblaciones aledañas al proyecto.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Programa Sectorial de Turismo 2007-2012

| Política ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Turismo.</b></p> <p><b>Estrategia</b></p> <p><i>Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo.</i></p> <p><b>Línea de acción</b></p> <p><i>Diversificación y consolidación de la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional..."</i></p> | <p>La prestación de servicios y bienes turísticos se enfocará a desarrollar infraestructura dirigida al disfrute de servicios turísticos relacionados con recursos ambientales; paisajísticos; culturales y educativos, sin dejar de lado la conservación y protección de los ecosistemas existentes, ya que estos representan el valor más importante de nuestro entorno y de la actividad turística actual.</p> |

### Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012

| Política ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Turismo ambientalmente responsable:</b></p> <p><i>Los problemas ambientales asociados a la práctica del turismo están relacionados con la tendencia del sector a la preferencia de sitios de "alto valor ambiental" para el desarrollo de infraestructura turística, sin contabilizar los costos ambientales que se generan. <u>Existe en general una falta de planeación y una gestión inadecuada de los proyectos turísticos, lo que ocasiona la pérdida del hábitat, con impactos devastadores en la flora y fauna, así como en las comunidades locales.</u></i></p> <p><i><u>La planeación sustentable del turismo requiere un enfoque preventivo y la adecuada aplicación de los instrumentos de política ambiental, sin</u></i></p> | <p>En la selección del sitio se planeo evitar la eliminación de vegetación forestal y la pérdida de hábitat de la fauna, por ello se pretende utilizar un predio cubierto con pastizal, tal como así se registra en el mapa anteriormente presentado del INEGI (2009). Además no habrá impactos ambientales adversos relevantes hacia el agua; suelo y aire, por lo que con ello se garantizará un desarrollo turístico sustentable.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <i>embargo, la variable ambiental aún no se logra incorporar desde la concepción de un proyecto turístico y en la toma de decisiones para la selección de un sitio, considerando criterios de capacidad de carga o límite de cambio aceptable de los recursos naturales...”</i> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**DECRETO DEL 13 DE ABRIL DEL 2009 POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN REGIONAL DE DESARROLLO URBANO TURÍSTICO ROSARIO - TEACAPAN.**

**Artículo 1.-** Se aprueba el Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico Rosario-Teacapan, como instrumento práctico y operativo de planificación y promoción sectorial, donde se integran el conjunto de estudios, normas técnicas, disposiciones e instrumentos tendientes a impulsar el desarrollo integral de las áreas con potencial turístico de sol y playa de los municipios de El Rosario y Escuinapa.

**Artículo 2.- Son objetivos del Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico Rosario-Teacapan, las siguientes:**

**I. Determinar estrategias de planeación adecuadas en materia de desarrollo industrial, desarrollo turístico, reservas territoriales y enlaces de comunicación vial, entre otros, de acuerdo a las condiciones de la región;**

**Vinculación.**

El objetivo del Plan tiene una política orientada a la instrumentación normativa de la planeación, trascendente más allá del plano metodológico y de impacto real sobre las ciudades, cuyo objeto es la generación de planes de desarrollo urbano de las principales ciudades de este sistema.

Para consolidar el enfoque turístico del Estado sobre la región Sur, Playas de El Rosario, Escuinapa y localidades con turismo alternativo, es fundamental contar con la infraestructura necesaria para facilitar el acceso desde los mercados de origen, a lo cual el proyecto contribuye a la dotación de esta infraestructura que permitirá que durante la operación del mismo preste servicios de óptima calidad, siendo parte de la estrategia comercial que permitirá el éxito turístico de la zona.

Para ello, debe propiciarse no sólo el mejoramiento de los accesos carreteros, sino la conversión y operación de la pista de Teacapán en aeropuerto comercial, y la construcción de una marina en esa misma localidad, facilitando el arribo de visitantes cuyo destino principal es el municipio de Escuinapa, a través de la apertura de rutas aéreas y marítimas con todos los servicios y equipamientos necesarios para hacerlas posible.

**Ejes y corredores turísticos.**

El planteamiento estratégico de desarrollo turístico para la región se basa en el impulso al crecimiento sostenido de la actividad turística, a través de la consolidación de la oferta actual, y de la creación de nuevos productos que permitan la captación de nuevos segmentos de mercado de mayor gasto turístico y menor impacto al desarrollo (ambiental, urbano), diversificando la oferta con base en la vocación natural de cada municipio.

**Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio**

No existe ningún Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) del Estado de Sinaloa, ni del Municipio de Escuinapa, Sin., por lo que no le aplican al proyecto.

### Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

| Lineamiento ecológico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>En el Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, se encuentra la <b>Unidad de Gestión UGC13</b> denominada <b>Sinaloa Sur-Mazatlán</b>, que limita con el litoral del estado de Sinaloa y abarca del sur del río Elota a la altura del poblado de la Cruz, hasta el río Teacapán, cubriendo una superficie de 4,409 km<sup>2</sup> e incluyendo a Mazatlán, El Rosario, Escuinapa y Teacapán, en la que se establece como lineamiento ecológico lo siguiente:</p> <p><i>"Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental, deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre alto y por un nivel de presión marina alto."</i></p> <p><b>Ubicación de la Unidad de Gestión UGC13 y Subunidad 2.2.4.27.1.7</b></p> | <p><b>Acciones generales de sustentabilidad:</b></p> <p>En la selección del sitio se planeo evitar la eliminación de vegetación forestal y la pérdida de hábitat de la fauna, por ello se pretende utilizar un predio cubierto con pastizal, tal como así se registra en el mapa anteriormente presentado del INEGI (2009). Además no habrá impactos ambientales adversos relevantes hacia el agua; suelo y aire, por lo que con ello se garantizará un desarrollo turístico sustentable.</p> <p><b>Aptitud sectorial.</b></p> <p>La Subunidad registra un valor de 0.247, que representa una aptitud alta para el turismo, lo cual es favorable para la ejecución del proyecto.</p> <p><b>Niveles de interacción sectorial</b></p> <p>Existen tres sectores con los que interactúa el turismo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Turismo-Pesca Industrial con valor medio de 0.62.</b> Esta interacción no será generada por el proyecto, ya que no participará ni interferirá en las actividades de pesca industrial.</li> <li><b>2. Turismo-Pesca Ribereña con valor alto de 0.739.</b> Para no causar una interacción negativa con los pescadores</li> </ol> |



En dicha Unidad se encuentra incluida la **Subunidad 2.2.4.27.1.7** que abarca el estero de Teacapán, cuya aptitud sectorial, niveles de interacción, de presión, de fragilidad y de vulnerabilidad son los siguientes:

| Aptitud sectorial               |              |
|---------------------------------|--------------|
| <b>Cobertura (%)</b>            | 0.9          |
| <b>Turismo (IATUR)</b>          | 0.247 = Alto |
| <b>Pesca industrial (IAPIN)</b> | 0.928 = Alto |
| <b>Pesca ribereña (IAPER)</b>   | 1 = Alto     |
| <b>Conservación (ICON)</b>      | 0.732 = Alto |

| Niveles de interacción sectorial       |               |
|----------------------------------------|---------------|
| <b>Cobertura (%)</b>                   | 0.9           |
| <b>Turismo-Pesca Industrial</b>        | 0.62 = Medio  |
| <b>Turismo-Pesca Ribereña</b>          | 0.739 = Alto  |
| <b>Turismo-Conservación</b>            | 0.525 = Medio |
| <b>Pesca Industrial-Conservación</b>   | 0.827 = Alto  |
| <b>Pesca Ribereña-Conservación</b>     | 0.894 = Alto  |
| <b>Pesca Ribereña-Pesca Industrial</b> | 1 = Alto      |

| Niveles de interacción total |              |
|------------------------------|--------------|
| <b>Cobertura (%)</b>         | 0.9          |
| <b>Interacción total</b>     | 0.753 = Alto |

ribereños, se solicitará a los turistas del presente proyecto, que soliciten a la CONAPESCA su autorización para efectuar la pesca deportiva en zonas que no causen competencia a los pescadores tradicionales.

### 3. Turismo-Conservación con valor medio de 0.525.

La vegetación forestal (incluyendo el manglar) se conservará intacta por parte de las obras y actividades del proyecto. Además no se producirá la pérdida de hábitat y por otro lado se manejarán de manera responsable los residuos sólidos y peligrosos, a efecto de evitar la contaminación del suelo y del agua. Las emisiones a la atmósfera se mantendrán por debajo de los límites establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas.

#### Niveles de interacción total

Se registra para la Subunidad una interacción alta de 0.753, sin embargo, ya se explico anteriormente, lo siguiente:

- Que el proyecto no interactuará con la pesca industrial.
- Que la CONAPESCA definirá los sitios donde se podrá efectuar la pesca deportiva que realicen los turistas.
- Que no se afectarán a los componentes ambientales del proyecto.

#### Nivel de presión, fragilidad y vulnerabilidad

Se registran altos niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad para la Subunidad ambiental, sin embargo el proyecto no incrementará dichos niveles, ya que es ambientalmente viable, según se describe:

- La vegetación forestal (incluyendo el manglar) se conservará intacta por parte de las obras y actividades del proyecto.
- No se producirá la pérdida de hábitat y por tanto no se afectará a la fauna silvestre.
- Se manejarán de manera responsable

|                                                                                      |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivel de presión, fragilidad y vulnerabilidad</b>                                 |             | <p>los residuos sólidos y peligrosos, a efecto de evitar la contaminación del suelo y del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las emisiones a la atmósfera se mantendrán por debajo de los límites establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas.</li> <li>Que el proyecto no interactuará con la pesca industrial.</li> <li>Que la CONAPESCA definirá los sitios donde se podrá efectuar la pesca deportiva que realicen los turistas.</li> </ul>                                                                                           |
| <b>Presión</b>                                                                       | Alto        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Fragilidad</b>                                                                    | Alto        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Vulnerabilidad</b>                                                                | 0.78 = Alto |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Nivel de presión, fragilidad promedio y prioridad a nivel Golfo de California</b> |             | <p><b>Nivel de presión, fragilidad promedio y prioridad a nivel Golfo de California</b></p> <p>Sabemos que si no se incrementarán los niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad a nivel de Subunidad y Unidad, pues tampoco aumentarán a niveles del Golfo de California.</p> <p><b>Nivel de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel estatal</b></p> <p>También podemos deducir que si no se incrementarán los niveles de presión, fragilidad y prioridad a nivel de Subunidad y Unidad, pues tampoco estos aumentarán a nivel estatal.</p> |
| <b>Fragilidad promedio por UGA</b>                                                   | 0.53        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Fragilidad promedio normalizada</b>                                               | 0.69        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Clases de fragilidad</b>                                                          | Alto        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Presión promedio por UGA</b>                                                      | 0.78        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Presión promedio normalizada</b>                                                  | 0.96        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Clases de presión</b>                                                             | Muy alto    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad</b>                                                                     | 2           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Nivel de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel estatal</b>            |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Fragilidad UGA</b>                                                                | 0.53        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Fragilidad normalizada</b>                                                        | 0.69        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Clases de fragilidad</b>                                                          | Alto        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Presión UGA</b>                                                                   | 0.78        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Presión normalizada</b>                                                           | 0.96        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Clases de presión</b>                                                             | Muy alto    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Prioridad a nivel estatal</b>                                                     | 2           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### III.3. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

#### ANP de Competencia Federal

| Lineamiento ecológico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>El proyecto <u>no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal</u>, por lo tanto no existen lineamientos ecológicos que vincular</p> <p>Las ANP más cercanas al sitio del proyecto se denominan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Área de protección de flora y fauna Islas del Golfo de California. Fecha de Decreto 02/Ago/1978.</li> <li>Santuario Playa El Verde Camacho. Fecha de Decreto 29/Oct/1986.</li> </ul> | <p>Cabe resaltar que el <b>"Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California"</b>, establece lo siguiente:</p> <p><i>"...Para efectos de operación y manejo el Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, <u>abarca las islas ubicadas frente a los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa.</u> Dentro de estos límites, el Área Natural Protegida incluye 898 islas, que corresponden a todos los accidentes insulares en sus diferentes tipos (Anexo II); de ellas tan solo 309 tienen nombres..."</i></p> <p>Con lo anterior queda claro que la <b>Isla de la Palma</b> <u>no se encuentra incluida</u> dentro del <b>ANP "Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California"</b>, ya que se encuentra al interior del Estado</p> |

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales de Nayarit. Fecha de Decreto 12/May/2010.</li> </ul> | <p>de Sinaloa y a 32.5 kilómetros de distancia del mar, además no se encuentra en la lista de islas presentada en el Anexo II del Programa de Manejo antes referido.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Ubicación del polígono del proyecto, en relación a las ANP de competencia federal**



Fuente: CONANP. 2011

**ANP de Competencia Estatal**

| Lineamiento ecológico                                                                                                                                                                       | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>En la revisión efectuada a los decretos de creación de ANP, se concluyó que <u>el proyecto tampoco se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida de competencia estatal</u>:</p> | <p><u>El proyecto se encuentra ubicado a 105 kilómetros aproximadamente de los límites establecidos para las ANP más cercanas (1 a 8)</u>, lo cual se puede verificar en el siguiente mapa y tabla creados con información obtenida de la Secretaría de Desarrollo Social y Sustentable del Gobierno del Estado de Sinaloa:</p> |
| <p><b>Ubicación del polígono del proyecto, en relación a las ANP de competencia estatal</b></p>                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



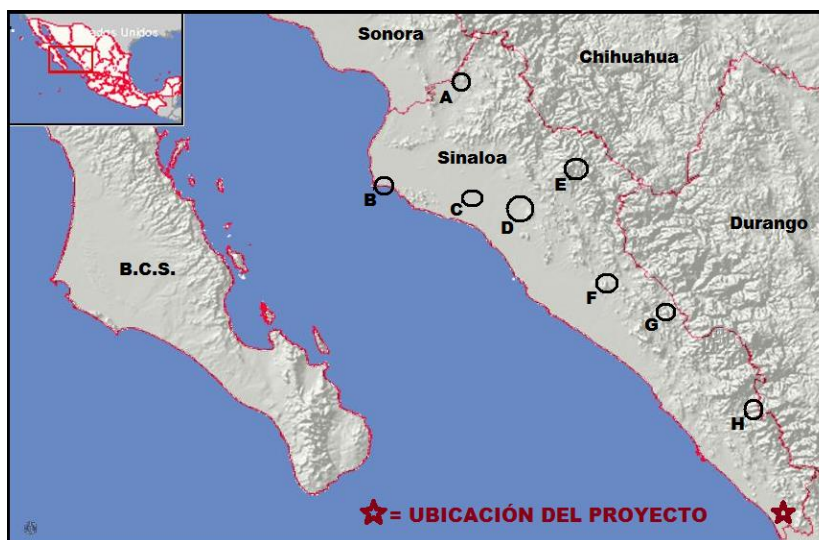
Fuente: Secretaría de Desarrollo Social y Sustentable del Gobierno del Estado de Sinaloa. Subsecretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Dirección de Protección Ambiental.

#### ANP de competencia estatal

| Etiqueta                                                                    | Denominación                                  | Fecha del Decreto |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|
| <b>Parque y Reserva Estatal</b>                                             |                                               |                   |
| A                                                                           | Sierra de Navachiste                          | 04-VI-2004        |
| <b>Zona Sujeta a Conservación Ecológica</b>                                 |                                               |                   |
| B                                                                           | El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria | 27-III-2002       |
| <b>Zona de Reserva Ecológica y Refugio de Aves Residentes y Migratorias</b> |                                               |                   |
| 1                                                                           | Isla Pájaros                                  | 26-IV-1991        |
| 2                                                                           | Isla Venados                                  | 26-IV-1991        |
| 3                                                                           | Isla Lobo                                     | 26-IV-1991        |
| 4                                                                           | Isla Cordones                                 | 26-IV-1991        |
| 5                                                                           | Isla Hermano Del Norte                        | 26-IV-1991        |
| 6                                                                           | Isla Hermano Del Sur                          | 26-IV-1991        |
| 7                                                                           | Isla De La Piedra Negra                       | 26-IV-1991        |
| 8                                                                           | Isla Roca Tortuga                             | 26-IV-1991        |

#### ANP de Competencia Municipal

| Lineamiento ecológico                                                                                                                                                          | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| En el análisis de los decretos de creación de ANP, se concluyó que <u>el proyecto tampoco se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida de competencia municipal</u> : | El proyecto se encuentra ubicado a 108 kilómetros aproximadamente del límite establecido para el ANP más cercana (H), lo cual se puede verificar en el siguiente mapa y tabla creados con información obtenida de la Secretaría de Desarrollo Social y Sustentable del Gobierno del Estado de Sinaloa: |

**Ubicación del polígono del proyecto, en relación a las ANP de competencia municipal**

Fuente: Secretaría de Desarrollo Social y Sustentable del Gobierno del Estado de Sinaloa  
Subsecretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Dirección de Protección Ambiental.

**ANP de competencia municipal**

| Etiqueta                                                     | Denominación                              | Fecha del Decreto |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|
| <b>Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población</b> |                                           |                   |
| A                                                            | Cerro de la Máscara                       | 04-I-2003         |
| B                                                            | Cueva del Murciélago del Ejido Topo Viejo | 15-IX-2003        |
| C                                                            | La Uva                                    | 16-VII-2004       |
| D                                                            | Alameda del Río Mocorito                  | 12-XI-2003        |
| E                                                            | Surutato                                  | 09-VII-2004       |
| F                                                            | Isla de Orabá                             | 02-VI-2004        |
| G                                                            | Vado Hondo y Grutas de Cosalá             | 20-X-2004         |
| H                                                            | El Palmito                                | 18-X-2004         |

**III.4. Regiones Prioritarias****Región Terrestre Prioritaria 61 Marismas Nacionales.****Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)**

| Lineamiento ecológico                                                                                                                          | Cumplimiento del proyecto                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>"Problemática ambiental"</b>                                                                                                                | <b>Problemática ambiental</b>                                                                                                 |
| <i>Destrucción de manglar, desecación de humedales para potreros y el desarrollo no planificado para el cultivo de camarón en gran escala.</i> | El proyecto mantendrá intacto el manglar, no se desecarán humedales y no se realizará el cultivo de ninguna especie acuícola. |
|                                                                                                                                                | <b>Pérdida de la superficie original:</b>                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><i>Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Información no disponible.</i></li> </ul> <p><b><i>Pérdida de la superficie original:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>En fechas recientes han desaparecido grandes extensiones de vegetación original principalmente en el sur de Sinaloa.</i></li> </ul> <p><b><i>Nivel de fragmentación de la región:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Principalmente en el área de manglar que ha sido abierta para agricultura de temporal, hacia la costa, y agricultura de riego hacia el interior.</i></li> </ul> <p><b><i>Cambios en la densidad poblacional:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>La población no ha sufrido cambios significativos a nivel regional.</i></li> </ul> <p><b><i>Presión sobre especies clave:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Uso del mangle para el cultivo de moluscos. Presión sobre uso del suelo para cambio hacia acuacultura.</i></li> </ul> <p><b><i>Concentración de especies en riesgo:</i></b></p> <p><i>Mangles y aves residentes y migratorias</i></p> <p><b><i>Prácticas de manejo inadecuado:</i></b></p> <p><i>Destrucción de manglar y desecación de humedales. Caza de aves que se alimentan de los productos de las granjas camaroneras."</i></p> | <p>No se efectuará el desmonte de vegetación forestal.</p> <p><b><i>Nivel de fragmentación de la región:</i></b></p> <p>No se fragmentará el manglar, ya que las obras que se pretenden realizar, se encontrarán alejadas de este ecosistema, además no se contempla llevar a cabo actividades agrícolas.</p> <p><b><i>Cambios en la densidad poblacional:</i></b></p> <p>El 90% de los empleos que se generen serán para contratar personas que habiten en los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras), por lo tanto no se causará la emigración de personas.</p> <p><b><i>Presión sobre especies clave:</i></b></p> <p>El proyecto mantendrá intacto el manglar y no se realizará la acuacultura.</p> <p><b><i>Concentración de especies en riesgo:</i></b></p> <p>Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; no serán modificados, ya que no se eliminará ningún individuo de mangle, tampoco se podarán sus ramas, ni raíces, ni su follaje, por lo que las aves podrán continuar posándose sobre estas plantas, además seguirán siendo refugio y sitio de alimentación y de alevinaje de animales terrestres o acuáticos, ya que este hábitat se mantendrá intacto.</p> <p><b><i>Prácticas de manejo inadecuado:</i></b></p> <p>El proyecto mantendrá intacto el manglar y no desecará el humedal, estará prohibida la cacería y no se construirán granjas camaroneras ni acuícolas.</p> <p>Tampoco se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos del manglar, ya que el ecosistema mantendrá su integridad física y funcional.</p> |
| <p align="center"><b>Ubicación del proyecto dentro de la RTP 61</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



### Región Hidrológica Prioritaria 22. Río Baluarte - Marismas Nacionales.

#### Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

| Lineamiento ecológico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Problemática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Modificación del entorno: por la infraestructura minera, deforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua.</i></li> <li>- <i>Contaminación por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.</i></li> </ul> <p><b>Conservación:</b></p> <p><i>Se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos</i></p> | <p><b>Problemática:</b></p> <p>El proyecto <u>no pretende efectuar</u> la construcción de infraestructura minera, ni deforestación con ningún fin, tampoco planea la construcción de presas y canales, desecar cuerpos de agua, desviación de corrientes superficiales, ni abastecimiento de agua de ellas, ya que estas últimas no existen en el área del proyecto.</p> <p>Se producirán aguas residuales que se manejarán con biodigestores y se reutilizarán en jardines y sitios de reforestación.</p> <p>No se desecharán agroquímicos, pesticidas, ni metales pesados.</p> <p><b>Conservación:</b></p> <p>El proyecto contempla conservar intacto el ecosistema de manglar y el estero Teacapán-Agua Grande. No se incluye la apertura de</p> |

|                        |                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| y control del turismo. | bocas. Se operará con biodigestores y se efectuará el reúso del agua, no se usarán agroquímicos, no se construirán granjas acuícolas y no se desviarán corrientes superficiales. |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Ubicación del proyecto dentro de la RHP 22



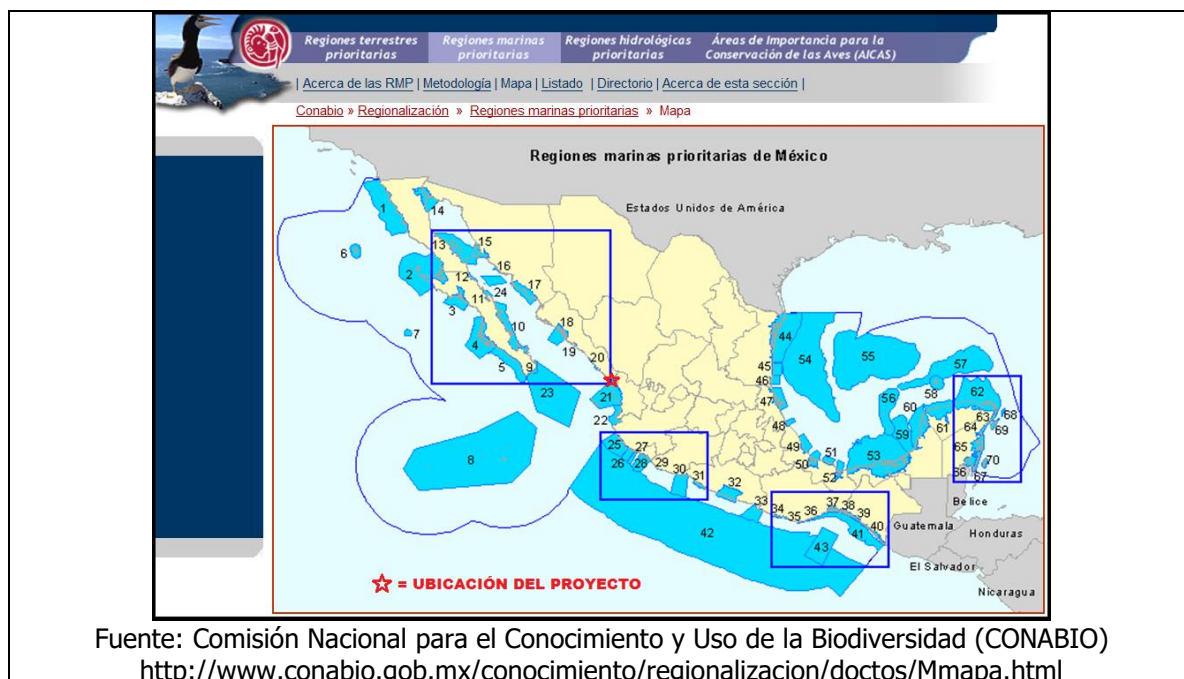
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>

### Región Marina Prioritaria 21. Marismas Nacionales.

#### Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

| Lineamiento ecológico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Problemática:</b></p> <p><b>Modificación del entorno:</b></p> <p><i>Perturbación a distancia por alteración de cuencas (menor aporte de agua dulce), caminos (discontinuidad del patrón hidrológico), apertura de bocas (mortalidad del manglar). Desarrollo incontrolado de actividades agropecuarias y pesqueras así como actividades acuícolas desordenadas.</i></p> <p><b>Contaminación:</b></p> | <p><b>Problemática:</b></p> <p><b>Modificación del entorno:</b></p> <p>El proyecto <u>no realizará</u> la alteración de cuencas, por lo tanto no afectará el aporte de agua dulce. La construcción de caminos internos, no causará la remoción de vegetación forestal, tampoco afectará el patrón hidrológico del estero, ni del manglar, ya que se utilizarán pilotes para la construcción de cabañas. No habrá apertura de bocas, ni deforestación, ni actividades agropecuarias, ni pesqueras o acuícolas.</p> |

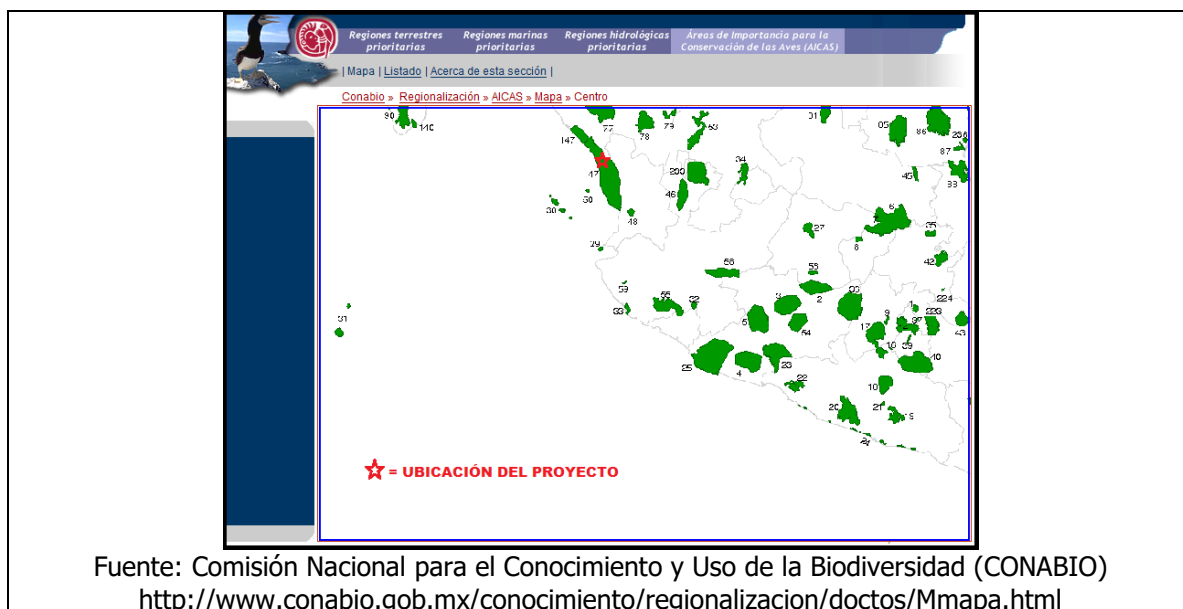
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Descarga de contaminantes (agroquímicos, pesticidas y metales pesados).</i></p> <p><b>Uso de recursos:</b></p> <p><i>Presión del sector pesquero sobre tiburones. Cocodrilos en riesgo. Uso de venenos y trampas no selectivas. Introducción de especies exóticas a islas. Falta de alternativas productivas.</i></p> <p><b>Desarrollos:</b></p> <p><i>Desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.</i></p> <p><b>Conservación:</b></p> <p><i>Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como las áreas de manglar en barras arenosas, las islas de palmar y Puerto Palapares...”</i></p> | <p><b>Contaminación:</b></p> <p>No se descargarán agroquímicos, pesticidas, ni metales pesados.</p> <p>Se producirán aguas residuales que se procesarán con biodigestores y se reutilizarán en jardines y sitios reforestados.</p> <p><b>Uso de recursos:</b></p> <p>No se efectuará la pesca de tiburón y los cocodrilos no serán capturados ni molestados, su hábitat se mantendrá inalterado. Por lo anterior, no se usarán venenos, trampas y ningún artefacto que dañe o moleste a la fauna. No se realizará la introducción de especies exóticas.</p> <p><b>Desarrollos:</b></p> <p>El proyecto tampoco incluye el desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero.</p> <p><b>Conservación:</b></p> <p>Los cocodrilos no serán capturados ni molestados, su hábitat se mantendrá inalterado. El proyecto contempla conservar intacto el ecosistema de manglar.</p> |
| <p><b>Ubicación del proyecto dentro de la RMP 21. Marismas Nacionales.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



**Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No. 056. Marismas Nacionales.**

**Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)**

| Lineamiento ecológico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Categorías a las que aplica:</b></p> <p><i>G-4-A Se concentran varias especies de aves migratorias y residentes, principalmente acuáticas y subacuáticas que utilizan el sistema como lugar de descanso y alimentación.</i></p> <p>...</p> <p><b>Amenazas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Uso de venenos y salinización de suelos</i></li> <li>• <i>Explotación inadecuada de recursos</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Turismo</i></li> <li>• <i>Desarrollo urbano</i></li> <li>• <i>Agricultura..."</i></li> </ul> </li> </ul> | <p>El proyecto no realizará la remoción de vegetación forestal, por lo tanto las aves migratorias y residentes mantendrán intacto su hábitat para descanso y alimentación.</p> <p><b>Amenazas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se usarán venenos ni se salinizarán los suelos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tampoco se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos de los ecosistemas terrestres y acuáticos, ya que estos mantendrán su integridad física y funcional.</li> </ul> </li> <li>• Se efectuará el turismo sustentable, ya que no se afectará de manera significativa a los componentes ambientales del sitio del proyecto.</li> <li>• El proyecto no pretende llevar a cabo el desarrollo urbano en ningún sitio.</li> <li>• No se realizarán actividades agrícolas ni acuícolas.</li> </ul> |
| <b>Ubicación del proyecto en relación a la AICA No. 56</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

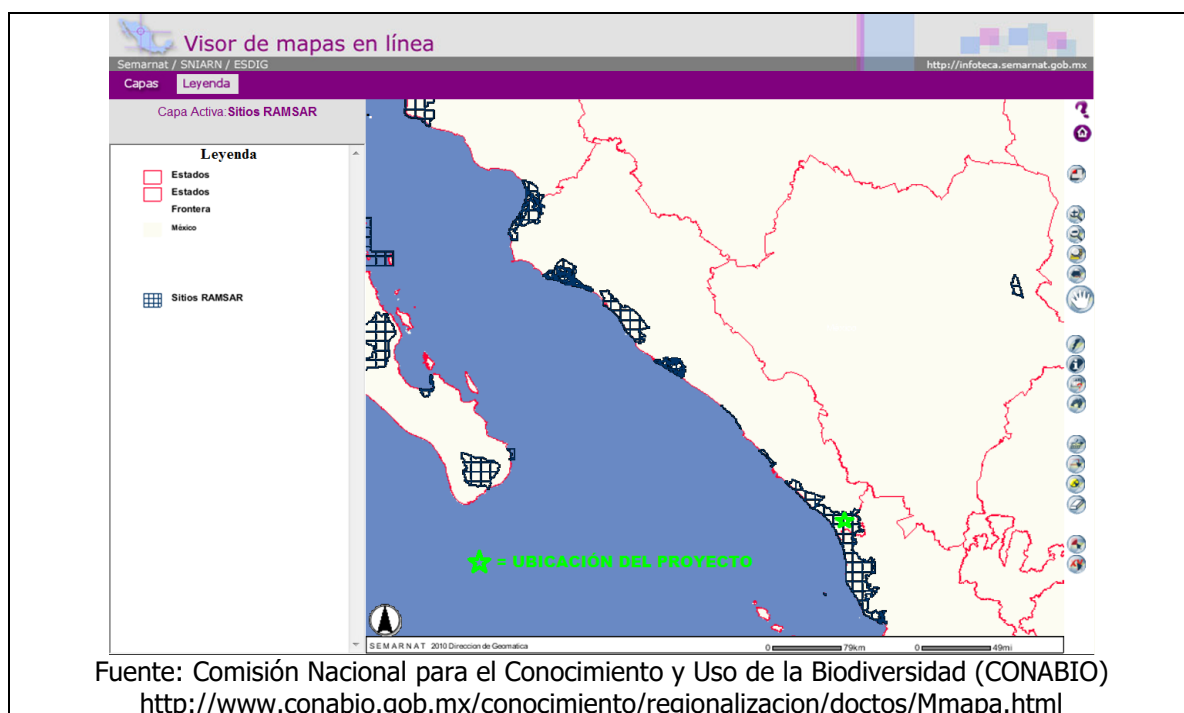


**Sitio RAMSAR 22. Río Baluarte - Marismas Nacionales.**

**Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).**

| Lineamiento ecológico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"Problemática:</b></p> <p><b>Modificación del entorno:</b></p> <p><i>Por la infraestructura minera, deforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.</i></p> <p><b>Contaminación:</b></p> <p><i>Por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.</i></p> <p><b>Uso de recursos:</b></p> <p><i>Extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: la tilapia azul Oreochromis aureus, la carpa dorada Carassius auratus, la carpa común Cyprinus carpio, el bagre de canal Ictalurus punctatus y el crustáceo Macrobrachium rosenbergii. Violación de vedas. Introducción de ganado</i></p> | <p><b>Problemática:</b></p> <p><b>Modificación del entorno:</b></p> <p>El proyecto <u>no pretende efectuar</u> obras o actividades mineras, ni deforestación con ningún fin, tampoco planea la construcción de presas y canales, desecar cuerpos de agua, realizar camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua de estas últimas. La construcción de caminos internos, no causará la remoción de vegetación forestal, tampoco afectará el patrón hidrológico del estero, ni del manglar, ya que se utilizarán pilotes para la construcción de cabañas y puentes.</p> <p><b>Contaminación:</b></p> <p>No se producirán agroquímicos, pesticidas y metales pesados.</p> <p>Se producirán aguas residuales que se procesarán en tanques biodigestores individuales para cada una de las cabañas, con un servicio de recolección periódica por una</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.</i></p> <p><b>Conservación:</b></p> <p><i>Se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos y control del turismo.</i></p> <p><i>Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares.</i></p> <p><i>Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes.</i></p> <p><i>La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas.</i></p> <p><i>La urbanización y contaminación por motores ya está afectando la parte baja.</i></p> <p><i>Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilía.</i></p> <p><i>La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias...”</i></p> | <p>empresa certificada, además de que se reutilizarán en jardines y sitios reforestados.</p> <p><b>Uso de recursos:</b></p> <p>No se extraerá agua para agricultura y acuicultura. No se introducirán especies de peces y crustáceos referidos. No se violarán las vedas establecidas para la pesca y la cacería. No se introducirá ganado caprino. Estará prohibida la cacería e introducción de especies exóticas.</p> <p><b>Conservación:</b></p> <p>El proyecto contempla conservar intacto el ecosistema de manglar y el estero Teacapán-Agua Grande. No se incluye la apertura de bocas. Se efectuará el reúso del agua, no se usarán agroquímicos, se producirán aguas residuales que se procesarán en una PTAR y se reutilizarán en jardines y sitios reforestados, no se construirán granjas acuícolas y no se desviarán corrientes superficiales.</p> <p>Los cocodrilos no serán capturados ni molestados, su hábitat se mantendrá inalterado.</p> <p>Los motores de las embarcaciones que usen los turistas recibirán mantenimiento e inspección diaria, a efecto de evitar derrames de aceite o combustible al agua del estero o del mar.</p> <p>No se eliminará ningún individuo de mangle, tampoco se podarán sus ramas, ni raíces, ni su follaje, por lo que las aves podrán continuar posándose sobre estas plantas, además seguirán siendo sitios de anidación, reproducción, refugio, alimentación y de alevinaje de animales terrestres y acuáticos, ya que este hábitat se mantendrá intacto. Además estará prohibida la cacería o captura de fauna silvestre.</p> |
| <p align="center"><b>Ubicación del proyecto en relación al sitio RAMSAR No. 22<br/>Río Baluarte - Marismas Nacionales</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



### III.5. Normas Oficiales Mexicanas

Listados Oficiales y Normas Oficiales Mexicanas que regulan las actividades que se realizarán durante la ejecución del proyecto:

#### Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

| Disposición jurídica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>4.0 Especificaciones</b></p> <p><i>El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;</li> <li>- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;</li> <li>- Su productividad natural;</li> </ul> | <p>Alrededor del polígono del proyecto, que corresponde al perímetro de la Isla de la Palma, existe un ecosistema de manglar constituido por las siguientes cuatro especies:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mangle rojo (<b><i>Rhizophora mangle</i></b>)</li> <li>2. Mangle blanco (<b><i>Laguncularia racemosa</i></b>)</li> <li>3. Mangle prieto (<b><i>Avicennia germinans</i></b>)</li> <li>4. Mangle botoncillo (<b><i>Conocarpus erectus</i></b>)</li> </ol> <p>Dicho ecosistema se mantendrá intacto, según se describe a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ya que se planea construir las cabañas sobre pilotes y las vialidades internas contemplan la colocación de pasos hidráulicos, puentes y alcantarillas, todas las cuales garantizarán la no interrupción de los flujos</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</i></li> <li>- <i>Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;</i></li> <li>- <i>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;</i></li> <li>- <i>Cambio de las características ecológicas;</i></li> <li>- <i>Servicios ecológicos;</i></li> <li>- <i>Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).</i></li> </ul> | <p>hidráulicos superficiales que se registren en el sitio del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del manglar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ecosistema no interactúa de manera directa con la plataforma continental, ya que se encuentra distante a 32.5 kilómetros del mar y de dicha plataforma.</li> <li>• No será alterada la productividad natural del manglar, ya que no se reducirá su densidad de individuos por especie, tampoco se modificará su dinámica hidrológica, ni se obstaculizará la entrada y salida de nutrientes de origen terrígeno o hidrológico.</li> <li>• El polígono de construcción se ubicará en un sitio caracterizado como pastizal por el INEGI (2009), por lo que no será alterada significativamente la capacidad de carga natural de los ecosistemas, para el desarrollo del proyecto turístico.</li> <li>• Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; no serán modificados, ya que no se eliminará ningún individuo de mangle, tampoco se podarán sus ramas, ni raíces, ni su follaje, por lo que las aves podrán continuar posándose sobre estas plantas, además seguirán siendo refugio y sitio de alimentación y de alevinaje de animales terrestres o acuáticos, ya que este hábitat se mantendrá intacto.</li> <li>• No serán perturbadas las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, ya que no se construirán barreras artificiales entre ellos.</li> <li>• No se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos, ya que el ecosistema mantendrá su integridad física y funcional.</li> <li>• No se realizarán rellenos de las áreas de manglar.</li> <li>• No se trasplantarán individuos de manglar, ya que estos mantendrán su distribución natural en la isla de la Palma.</li> <li>• No se llevará a cabo la poda de mangles, ya que estos no están ubicados dentro del polígono del proyecto.</li> </ul> |
| <p><b>4.1</b> <i>Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>No se realizarán obras de canalización, ni de desvío de agua.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</i></p>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>4.2</b> <i>Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</i></p>                                                                                                                                                    | <p>No se realizarán obras de canalización, ni de desvío de agua.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>4.3</b> <i>Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</i></p> | <p>No se realizarán obras de canalización, ni de desvío de agua.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>4.4</b> <i>El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</i></p>                                       | <p>La especificación de la presente Norma establece:</p> <p><b>"4.43</b> <i>La prohibición de obras o actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</i></p> <p>Al respecto se da a conocer que se construirá un muelle flotante de 12mt de largo x 2mt de ancho en un sitio de la Isla La Palma, que carece de vegetación forestal, el cual se ubica en las coordenadas UTM WGS84 en X: 429,578 y en Y: 2,502,005, el cual se presenta en la siguiente fotografía e imagen del Google Earth:</p> <p><b>Sitio de futura construcción de muelle</b></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  <p>En la construcción de esta obra no se ganarán terrenos al estero (unidad hidrológica).</p> <p><b>Ubicación del futuro muelle</b></p>                                                                 |
| <p><b>4.5</b> <i>Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</i></p>                                                                                                                                                                     | <p>No se construirán bordos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>4.6</b> <i>Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</i></p>                                                                                                                                                                                                | <p>La promovente del proyecto se compromete a utilizar infraestructura sanitaria y el manejo integral de residuos que garantiza la no contaminación del humedal y de la zona de influencia del proyecto (Capítulo VI).</p>                                                                                                                                                    |
| <p><b>4.7</b> <i>La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero</i></p> | <p>Por tratarse de una isla, en el sitio del proyecto no se contempla el uso o vertimiento de agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros de la región, ya que esta será extraída del acuífero salobre ubicado bajo el predio (cuya salinidad es originada por el estero que rodea a la isla).</p> <p><b>Vista de un pozo en la Isla La Palma</b></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>garanticen la viabilidad del mismo.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>4.8</b> <i>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.</i></p> | <p>El proyecto considera el uso de tanques biodigestores individuales para cada una de las cabañas, con un servicio de recolección periódica por una empresa certificada, que cubre las especificaciones de la <b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b>. Las aguas residuales tratadas procedentes de los biodigestores, serán utilizadas para el riego de áreas verdes y sitios de reforestación, que cumplirán con la <b>NOM-003-SEMARNAT-1997</b>.</p> |
| <p><b>4.9</b> <i>El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>La promovente se compromete a obtener los permisos correspondientes para la extracción y reuso de las aguas, considerando la presente Manifestación de Impacto Ambiental como el inicio de la tramitación de autorizaciones y permisos.</p>                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>4.10</b> <i>La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>La promovente se compromete a obtener los permisos correspondientes para la extracción y reuso de las aguas, considerando la presente Manifestación de Impacto Ambiental como el inicio de la tramitación de autorizaciones y permisos.</p>                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>4.11</b> <i>Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>No se introducirán al área del proyecto especies de flora y fauna exóticas o perjudiciales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Para el jardinado de áreas verdes y reforestación, se utilizarán especies nativas y propias de la región.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>4.12</b> <i>Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</i></p>                                                                                                                                                                                   | <p>El proyecto se encuentra ubicado en una pequeña isla interior que se encuentra rodeada de agua salobre, funcionalmente difiere del macizo continental de la región, ya que fisiográficamente su génesis y estado son diferenciados. Por lo anterior, el predio carece de un acuífero dulce, dependiendo el gradiente de salinidad básicamente de las aguas pluviales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>4.13</b> <i>En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</i></p> | <p>No se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ya que se planea construir las cabañas sobre pilotes y las vialidades internas contemplan la colocación de pasos hidráulicos, puentes y alcantarillas, todas las cuales garantizarán la no interrupción de los flujos hidráulicos superficiales que se registren en el sitio del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del humedal.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>4.14</b> <i>La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</i></p>                                                                                                               | <p>No se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ya que se planea construir las cabañas sobre pilotes y las vialidades internas contemplan la colocación de pasos hidráulicos, puentes y alcantarillas, todas las cuales garantizarán la no interrupción de los flujos hidráulicos superficiales y de luz que se registren en el sitio del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del humedal.</p> <p>En cuanto a la franja de 100 m de protección, no se cumple con esta especificación, pues dado lo estrecho del terreno por tratarse de una isla, las obras se encuentra cercanas a algunas áreas de manglar (ver plano de conjunto), razón por la cual se considera necesario exceptuar lo establecido por este numeral, apelando a lo establecido por el numeral <b>4.43</b> de esta norma, que</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>dispone lo siguiente:</p> <p><b>"4.43 La prohibición de obras o actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</b></p> <p>Cabe señalar que las medidas de mitigación que se proponen para el presente proyecto, consisten en construir vialidades internas, que contemplen la colocación de pasos hidráulicos, puentes y alcantarillas que garantizarán la no interrupción de los flujos hidráulicos superficiales que se registren en el sitio de construcción del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del humedal.</p> |
| <p><b>4.15</b> <i>Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</i></p> | <p>Cabe mencionar que los postes con la línea de energía eléctrica se ubicarán dentro del derecho de vía existente, en el tramo de camino de terracería que se encuentra del poblado de Cristo Rey hasta el frente de la punta noroeste de Isla La Palma.</p> <p><b>Camino de terracería existente</b></p>  <p>Además dentro de la Isla La Palma, existen caminos de acceso desde el sitio de desembarque hacia el interior del polígono de construcción del proyecto, según se da a</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>conocer:</p> <p><b>Terreno útil para colocar postes, ductos, etc.</b></p>  <p><b>Otra vista de terrenos que bordean la comunidad de manglar</b></p>  <p>Por la razón anterior, la ejecución de obras y actividades relacionadas con la introducción de energía eléctrica, no causará el desmonte de vegetación de ningún tipo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>4.16</b> Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, 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.</p> | <p>En cuanto a la franja de 100 m de protección, no se cumple para todas las obras descritas del proyecto, pues dado lo estrecho del terreno por tratarse de una isla, éstas se encuentran cercanas a algunas áreas de manglar (ver plano de conjunto), razón por la cual se considera necesario exceptuar lo establecido por este numeral, apelando a lo establecido por el numeral <b>4.43</b> de esta norma, que dispone lo siguiente:</p> <p><b>"4.43</b> La prohibición de obras o actividades estipuladas en los numerales <b>4.4</b> y <b>4.22</b> y los límites establecidos en los numerales <b>4.14</b> y <b>4.16</b> podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><i>compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.”</i></p> <p>Cabe señalar que las medidas de mitigación que se proponen para el presente proyecto, consisten en construir las cabañas y puentes sobre pilotes y las vialidades internas contemplan la colocación de pasos hidráulicos y alcantarillas, todas las cuales garantizarán la no interrupción de los flujos hidrológicos superficiales que se registren en el sitio del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del manglar.</p> |
| <p><b>4.17</b> <i>La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</i></p>                                                                                                                  | <p>Se adquirirá material pétreo para la construcción de obras civiles, el cual se obtendrá de bancos de material que ya se encuentren autorizados por el gobierno federal y/o estatal correspondiente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>4.18</b> <i>Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</i></p> | <p>No se realizará el relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación que afecte al área de manglar o del estero y tampoco se efectuará ninguna obra civil que implique la pérdida de vegetación, por lo tanto no se requerirá el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>4.19</b> <i>Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</i></p>                                                                                                                                                                                       | <p>No se ubicarán zonas de tiro o disposición de material dentro del manglar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>4.20</b> <i>Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Los residuos sólidos que se generen durante la ejecución del proyecto, serán trasladados al sitio que autorice el Gobierno Municipal de Escuinapa, Sin.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>4.21</b> <i>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</i></p>                                                                                                                                                                  | <p>No es objetivo del proyecto la instalación de granjas camaronícolas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p>          |                                                                                                                   |
| <p><b>4.22</b> <i>No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</i></p>                                                                                                   | <p>No es objetivo del proyecto la construcción de infraestructura acuícola, ni de canales de toma y descarga.</p> |
| <p><b>4.23</b> <i>En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</i></p> | <p>No es objetivo del proyecto la construcción de canales.</p>                                                    |
| <p><b>4.24</b> <i>Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                | <p>No es objetivo del proyecto la construcción de unidades de producción acuícola.</p>                            |
| <p><b>4.25</b> <i>La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>No es objetivo del proyecto la ejecución de actividades acuícolas.</p>                                         |
| <p><b>4.26</b> <i>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.</i></p>                                                                                                                                                                                                                 | <p>No es objetivo del proyecto la construcción de canales.</p>                                                    |
| <p><b>4.27</b> <i>Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>No es objetivo del proyecto la ejecución de obras o actividades relacionadas con la producción de sal.</p>     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>4.28</b> <i>La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</i>                      | El proyecto que se pretende realizar será de bajo impacto, ya que no se realizará el desmonte de vegetación forestal y además las medidas de mitigación que se proponen consisten en construir las cabañas y puentes sobre pilotes y las vialidades internas contemplan la colocación de pasos hidráulicos y alcantarillas, todas las cuales garantizarán la no interrupción de los flujos hidrológicos superficiales que se registren en el sitio del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del humedal. La ubicación de la infraestructura no interferirá con las actividades de anidación y percha de las aves acuáticas, ya que se encontrarán alejadas de la vegetación de manglar.                                                                              |
| <b>4.29</b> <i>Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</i> | Las embarcaciones turísticas que circulen por el estero no se amarrarán de las plantas de mangle y tampoco se introducirán a los pequeños canales que se encuentran en el interior del manglar, para evitar causar perturbación o daño al ecosistema.<br><br>Ya se mencionó anteriormente que se pretende construir un muelle flotante de 12mt de largo x 2mt de ancho en una sitio de la Isla La Palma, que carece de vegetación forestal y el cual se ubica en las coordenadas UTM WGS84 en X: 429,578 y en Y: 2,502,005. Con el funcionamiento de este muelle no se interactuará de manera directa con el ecosistema de manglar.<br><br>Se establecerá como medida restrictiva la caminata descontrolada de personas en el interior del manglar, a efecto de no perturbar a la fauna. |
| <b>4.30</b> <i>En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</i>                                                                                                                                                                                              | La velocidad de las embarcaciones turísticas que circulen por el estero y a un costado del manglar, no rebasará los 8 nudos por hora, a efecto de evitar causar stress a la fauna silvestre. En esta zona geográfica no se registra la presencia de manatí.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>4.31</b> <i>El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.</i>                                                                                                                               | Se establecerá como medida restrictiva la caminata descontrolada de personas en el interior del manglar, a efecto de no perturbar a la fauna.<br><b>Accesos naturales para construcción de veredas flotantes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>4.32</b> <i>Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.</i></p> | <p>En esta isla no existen playas, por lo tanto no se construirán accesos a ellas.</p>                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>4.33</b> <i>La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</i></p>                                                                                                                                                                                                                | <p>No se pretende realizar la construcción de canales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>4.34</b> <i>Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Se construirán las cabañas y puentes sobre pilotes, las vialidades internas contemplan la colocación de pasos hidráulicos y alcantarillas, todo lo cual garantizará la no interrupción de los flujos hidráulicos superficiales y se evitará la compactación del sedimento en marismas y humedales.</p> |
| <p><b>4.35</b> <i>Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</i></p>                                                                                                                                                     | <p>Las obras y actividades del presente proyecto mantendrán intacto el ecosistema de manglar en el área del proyecto, por lo que con ello se permitirá el libre tránsito de la fauna silvestre.</p>                                                                                                       |
| <p><b>4.36</b> <i>Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Las obras y actividades del presente proyecto mantendrán intacto el ecosistema de manglar en el área del proyecto,</p>                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</i></p>                                                                                                                                                                                                                             | <p>por lo que con ello se permitirá el libre tránsito de la fauna silvestre.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>4.37</b> <i>Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</i></p> | <p>En el extremo norte de la Isla La Palma, que se encuentra fuera del polígono de construcción del proyecto, existe un área donde se pretende efectuar la regeneración de la unidad hidrológica, a través de la reforestación de 20,000 ejemplares de mangle.</p> <p><b>Área con potencial para la reforestación de mangle</b></p>                                                                                                                             |
| <p><b>4.38</b> <i>Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</i></p>                                                                                                                                                          | <p>Se elaborará un programa de reforestación de manglar, el cual tendrá sustento técnico y científico, dándose a conocer indicadores de seguimiento ambiental, con su cronograma de actividades correspondiente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>4.39</b> <i>La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</i></p>                                                                                                                                                                | <p>Alrededor del polígono del proyecto, que corresponde al perímetro de la Isla La Palma, el ecosistema de manglar está constituido por las siguientes cuatro especies:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mangle rojo (<b><i>Rhizophora mangle</i></b>)</li> <li>2. Mangle blanco (<b><i>Laguncularia racemosa</i></b>)</li> <li>3. Mangle prieto (<b><i>Avicennia germinans</i></b>)</li> <li>4. Mangle botoncillo (<b><i>Conocarpus erectus</i></b>)</li> </ol> <p>Dichas especies serán utilizadas en el área a ser restaurada.</p> |
| <p><b>4.40</b> <i>Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>No se introducirán especies exóticas en actividades de restauración.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>humedales costeros.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>4.41</b> <i>La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</i>                                                                                                                                                                                      | Una vez que se concluya la siembra de plantas de mangle, se realizará su monitoreo durante 5 años, para garantizar su sobrevivencia y en su caso efectuar la reposición de las plantas que no sean viables.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>4.42</b> <i>Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros."</i>                                                                                                                                                                                                                                                   | En la presente manifestación se efectúa un análisis integral de todos los componentes ambientales, así como la interacción del proyecto con cada uno de ellos y de su zona de influencia. Presentándose un escenario futuro sin proyecto, un segundo escenario con proyecto y sin medidas de prevención y de mitigación y un tercer escenario con proyecto y con aplicación de medidas de prevención y de mitigación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003,</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Disposición jurídica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Cumplimiento del proyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>"4.43</b> <i>La prohibición de obras o actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</i> | <p>Se apela a lo establecido por el numeral <b>4.43</b> de esta norma, ya que existen medidas preventivas, de mitigación y de compensación que será aplicadas durante la ejecución del proyecto, según se describe a continuación:</p> <p><b>En relación al numeral 4.4:</b></p> <p>Al respecto se da a conocer que se construirá un muelle flotante de 12mt de largo x 2mt de ancho en una sitio de la Isla La Palma, que carece de vegetación forestal, el cual se ubica en las coordenadas UTM WGS84 en X: 429,578 y en Y: 2,502,005, el cual se presenta en la siguiente fotografía e imagen del Google Earth:</p> <p><b>Sitio de futura construcción de muelle</b></p>  <p>En la construcción de esta obra no se ganarán terrenos al estero (unidad hidrológica).</p> <p><b>Ubicación del futuro muelle</b></p> |



**En relación al numeral 4.14:**

En cuanto a la franja de 100 m de protección, no se cumple para todas las obras del proyecto, pues dado lo estrecho del terreno por tratarse de una isla, éstas se encuentra cercanas a algunas áreas de manglar (ver plano de conjunto).

Cabe señalar que las medidas de mitigación que se proponen para el presente proyecto, consisten en construir cabañas y puentes sobre pilotes y vialidades internas que contemplen la colocación de pasos hidráulicos y alcantarillas que garantizarán la no interrupción de los flujos hidráulicos superficiales que se registren en el sitio del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del manglar.

**En relación al numeral 4.16:**

Respecto a la franja de 100 m de protección, no se cumple para todas las obras descritas del proyecto, pues dado lo estrecho del terreno por tratarse de una isla, éstas se encuentra cercanas a algunas áreas de manglar (ver plano de conjunto).

Es importante citar que las medidas de mitigación que se proponen para el presente proyecto, consisten en construir las cabañas y puentes sobre pilotes, las vialidades internas contemplan la colocación de pasos hidráulicos y alcantarillas, todas las cuales garantizarán la no interrupción de los flujos hidrológicos superficiales que se registren en el sitio del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del manglar.

**En relación al numeral 4.22:**

No es objetivo del proyecto la construcción de

|  |                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------|
|  | infraestructura acuícola, ni de canales de toma y descarga. |
|--|-------------------------------------------------------------|

**Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.**

| Disposición jurídica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>"Las especificaciones que deben cumplirse son las siguientes:</p> <p><b>"4. Especificaciones</b></p> <p><b>4.1</b> La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.</p> <p><b>4.2</b> Para determinar la contaminación por patógenos se tomará como indicador a los coliformes fecales. El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente.</p> <p><b>4.3</b> Para determinar la contaminación por parásitos se tomará como indicador los huevos de helminto. El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego restringido, y de cinco huevos por litro para riego no restringido, lo cual se llevará a cabo de acuerdo a la técnica establecida en el anexo 1 de esta Norma."</p> | <p>No se efectuará la descarga de aguas residuales que se generen con el proyecto.</p> <p>Se producirán aguas residuales que se procesarán en tanques biodigestores individuales para cada una de las cabañas, con un servicio de recolección periódica por una empresa certificada, además de que se reutilizarán en jardines y sitios reforestados.</p> |

**Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.**

| Disposición jurídica | Cumplimiento del proyecto |
|----------------------|---------------------------|
|----------------------|---------------------------|

*"Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de su tratamiento y reúso, quienes deberán respetar los siguientes límites máximos permisibles de contaminantes para aguas tratadas"*

| Tabla 1                                                 |                               |                          |                         |                         |            |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|
| Límites Máximos Permisibles de Contaminantes            |                               |                          |                         |                         |            |
| Tipo de reúso                                           | Coliformes fecales NMP/100 ml | Huevos de Helminto (h/l) | Grasas y aceites (mg/l) | DBO <sub>5</sub> (mg/l) | SST (mg/l) |
| Servicios al público con contacto directo               | 240                           | ≤ 1                      | 15                      | 20                      | 20         |
| Servicios al público con contacto indirecto u ocasional | 1000                          | ≤ 5                      | 15                      | 30                      | 30         |

Se efectuará el tratamiento del agua residual que se genere con el proyecto, cuyo límite máximo permisible de contaminantes para aguas tratadas, se mantendrá por debajo de los valores establecidos en la tabla referida.

Dicha agua tratada será reusada en el riego de los jardines y en los sitios reforestados.

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

| Disposición jurídica                                                                                                                                    | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>"Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo."</i> | <p>Los vehículos y la maquinaria, recibirán su mantenimiento mecánico y eléctrico en talleres especializados de la ciudad de Escuinapa, Sin., sin embargo se tienen contemplada la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos en el polígono de construcción del proyecto, para resguardar los residuos que se generen cuando se realice la instalación; el mantenimiento preventivo o correctivo a la maquinaria e instalaciones. Los residuos generados se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección, transporte y manejo correspondiente. Dichos residuos peligrosos serán aceites usados, filtros, envases de aceite, refacciones usadas, estopas, botes de pintura, brochas, entre otros.</p> <p>Los residuos peligrosos que se lleguen a generar, serán manejados de acuerdo a lo citado en los Artículos 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 30 de noviembre de 2006, lo cual se da a conocer a continuación:</p> <p><b>"Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos</b></p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>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:</i></p> <p><i>IV. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>j. Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</i></li> <li><i>k. Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</i></li> <li><i>l. 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;</i></li> <li><i>m. 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;</i></li> <li><i>n. Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;</i></li> <li><i>o. 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;</i></li> <li><i>p. Contar con señalamientos y</i></li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;</i></p> <p><i>q. 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</i></p> <p><i>r. La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</i></p> <p><i>V. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</i></p> <p><i>f. No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;</i></p> <p><i>g. Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;</i></p> <p><i>h. Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;</i></p> <p><i>i. Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y</i></p> <p><i>j. No rebasar la capacidad del almacén.</i></p> <p><i>VI. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</i></p> <p><i>e. Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor</i></p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,</i></p> <p><i>f. Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;</i></p> <p><i>g. En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y</i></p> <p><i>h. En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.</i></p> <p><i>En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales."</i></p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.**

| <b>Disposición jurídica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Cumplimiento del proyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>"Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, quienes deberán respetar los siguientes límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de sus vehículos:"</i></p> | <p>Se llevará a cabo de manera sistemática el mantenimiento y reparación de los vehículos que utilizan gasolina, en talleres autorizados de la ciudad de Escuinapa, Sin., con la finalidad de que sus motores, filtros y escapes estén en óptimas condiciones de funcionamiento y con ello se controlen sus niveles de emisión de contaminantes, a efecto que no rebasen los límites establecidos en la Norma anteriormente citada, de igual forma se considera utilizar solo maquinaria de modelos recientes.</p> |

| Límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible |               |                     |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| Modelo del vehículo                                                                                                                                            | Hidrocarburos | Monóxido de carbono | Oxígeno                   |
|                                                                                                                                                                | (HC) (ppm)    | (CO) (% Vol)        | (O <sub>2</sub> ) (% Vol) |
| 1979 y anteriores                                                                                                                                              | 600           | 5.00                | 3.00                      |
| 1980 a 1985                                                                                                                                                    | 500           | 4.00                | 3.00                      |
| 1986 a 1991                                                                                                                                                    | 400           | 3.50                | 3.00                      |
| 1992 a 1993                                                                                                                                                    | 350           | 3.00                | 3.00                      |
| 1994 y posteriores                                                                                                                                             | 200           | 2.00                | 3.00                      |

**Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.**

| Disposición jurídica                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                        | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>"Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, quienes deberán respetar los siguientes niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de sus vehículos:"</i> |                                  |                        | Al igual que en el caso anterior, se dará mantenimiento preventivo y correctivo en talleres autorizados de la ciudad de Escuinapa, Sin., a los motores de los camiones y la maquinaria que utiliza diesel, usando los filtros y escapes adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebasen los límites establecidos en la Norma referida. |
| Niveles máximos permisibles de opacidad del humo                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Modelo del vehículo                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Coefficiente de absorción de luz | Porcentaje de opacidad |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | (m <sup>-1</sup> )               | (%)                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2003 y anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2.5                              | 65.87                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1996 y posteriores                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                | 57.68                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.**

| Disposición jurídica                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>"Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, quienes deberán respetar los siguientes niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de sus vehículos:"</i></p> | <p>De acuerdo al campo de aplicación de esta Norma, se exceptúan los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel, por lo que los motores de los vehículos que se utilizarán para el</p> |

| Peso bruto vehicular (Kg) | Límites máximos permisibles | transporte de personal y materiales, recibirán mantenimiento preventivo y correctivo en talleres autorizados de la ciudad de Escuinapa, Sin., donde se les instalarán los filtros y silenciadores adecuados, a efecto que los niveles de ruido no rebasen los límites establecidos. |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | dB (A)                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Hasta 3000                | 86                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Mas de 3000 y hasta 10000 | 92                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Más de 10000              | 99                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

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

| Disposición jurídica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>"1. Objetivo y campo de aplicación</b></p> <p><i>Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma."</i></p> | <p>De manera previa y también durante la ejecución de las obras y actividades del proyecto, se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, considerando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizará el rescate y reubicación de flora silvestre registrada en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, así como las diferentes especies de cactáceas. En dicha traslocación no se incluye a las especies de manglar, la cuales se mantendrán intactas en su distribución local, número de individuos, follaje y flujo hidrológico.</li> <li>Por lo que respecta a la fauna silvestre, se pondrá especial atención en realizar en el frente de trabajo correspondiente, el rescate y reubicación de los organismos listados en la Norma antes mencionada, incluyendo a la fauna de lento desplazamiento, así como a los nidos y madrigueras, aplicando todas las medidas necesarias para su protección.</li> </ul> |

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

##### **IV. Descripción del sistema ambiental regional (sar) y señalamiento de Tendencias del desarrollo y deterioro de la región**

##### **IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.**

Se realizó la delimitación del **Sistema Ambiental Regional (SAR)** en base a la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental que se presentan en el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC)**, publicado en el D.O.F. de fecha viernes 15 de diciembre de 2006.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto se ubica en la **Unidad de Gestión UGC13 y Subunidad 2.2.4.27.1.7.** del **POEMGC** antes citado, y para efectos del presente estudio el **SAR** corresponde a la extensión total de la **Subunidad 2.2.4.27.1.7.** antes citada, ya que la amplitud de las 4 Subunidades restantes de la **Unidad de Gestión UGC13** se encuentran muy alejadas del área de interacción del proyecto.

##### **Ubicación de la Subunidad 2.2.4.27.1.7. y Unidad de Gestión UGC13 del POEMGC**



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, D.O.F. 2006.  
A la **Subunidad 2.2.4.27.1.7.** del **POEMGC** antes mencionada, se le incorporó un área de la zona costera que colinda con el lado oeste del estero Teacapán-Agua Grande, con la cual tendrá interacción el proyecto.

De acuerdo a lo anterior, se determino que el **SAR** tiene una superficie aproximada de 14,012.89 hectáreas y se encuentra ubicado dentro de las siguientes coordenadas UTM WGS84:

#### Delimitación del Sistema Ambiental Regional en coordenadas UTM WGS84

| Punto | Coordenadas |           | EST | P. V. | DISTANCIA |
|-------|-------------|-----------|-----|-------|-----------|
|       | X           | Y         |     |       |           |
| 1     | 422,375     | 2,493,295 |     |       |           |
| 2     | 423,495     | 2,491,493 | 1   | 2     | 2121.6984 |
| 3     | 425,409     | 2,486,983 | 2   | 3     | 4899.3363 |
| 4     | 426,549     | 2,485,424 | 3   | 4     | 1931.3418 |
| 5     | 427,725     | 2,484,729 | 4   | 5     | 1366.0165 |
| 6     | 430,146     | 2,484,707 | 5   | 6     | 2421.1000 |
| 7     | 430,931     | 2,485,701 | 6   | 7     | 1266.5943 |
| 8     | 430,496     | 2,489,274 | 7   | 8     | 3599.3824 |
| 9     | 428,021     | 2,494,481 | 8   | 9     | 5765.2818 |
| 10    | 428,217     | 2,495,851 | 9   | 10    | 1383.9494 |
| 11    | 429,011     | 2,495,860 | 10  | 11    | 794.0510  |
| 12    | 429,465     | 2,496,317 | 11  | 12    | 644.1778  |
| 13    | 430,843     | 2,496,746 | 12  | 13    | 1443.2342 |
| 14    | 431,708     | 2,497,547 | 13  | 14    | 1178.9088 |
| 15    | 431,932     | 2,499,469 | 14  | 15    | 1935.0090 |
| 16    | 432,406     | 2,500,651 | 15  | 16    | 1273.4991 |

|                                   |         |           |    |    |           |
|-----------------------------------|---------|-----------|----|----|-----------|
| 17                                | 432,486 | 2,501,312 | 16 | 17 | 665.8236  |
| 18                                | 431,783 | 2,502,478 | 17 | 18 | 1361.5304 |
| 19                                | 431,359 | 2,503,305 | 18 | 19 | 929.3573  |
| 20                                | 430,604 | 2,504,668 | 19 | 20 | 1558.1380 |
| 21                                | 428,948 | 2,504,916 | 20 | 21 | 1674.4671 |
| 22                                | 428,027 | 2,505,730 | 21 | 22 | 1229.1611 |
| 23                                | 426,327 | 2,508,025 | 22 | 23 | 2856.0506 |
| 24                                | 427,349 | 2,510,394 | 23 | 24 | 2580.0475 |
| 25                                | 428,715 | 2,510,718 | 24 | 25 | 1403.8989 |
| 26                                | 429,355 | 2,510,501 | 25 | 26 | 675.7877  |
| 27                                | 430,342 | 2,510,695 | 26 | 27 | 1005.8852 |
| 28                                | 431,211 | 2,510,278 | 27 | 28 | 963.8724  |
| 29                                | 432,286 | 2,510,191 | 28 | 29 | 1078.5147 |
| 30                                | 431,804 | 2,510,555 | 29 | 30 | 604.0033  |
| 31                                | 432,037 | 2,511,378 | 30 | 31 | 855.3467  |
| 32                                | 430,472 | 2,511,837 | 31 | 32 | 1630.9218 |
| 33                                | 429,082 | 2,513,682 | 32 | 33 | 2310.0054 |
| 34                                | 427,616 | 2,514,389 | 33 | 34 | 1627.5764 |
| 35                                | 427,341 | 2,513,439 | 34 | 35 | 989.0020  |
| 36                                | 425,617 | 2,512,100 | 35 | 36 | 2182.9102 |
| 37                                | 424,675 | 2,511,749 | 36 | 37 | 1005.2686 |
| 38                                | 425,452 | 2,511,263 | 37 | 38 | 916.4742  |
| 39                                | 425,713 | 2,510,633 | 38 | 39 | 681.9245  |
| 40                                | 426,390 | 2,510,086 | 39 | 40 | 870.3666  |
| 41                                | 426,031 | 2,508,889 | 40 | 41 | 1249.6760 |
| 42                                | 425,976 | 2,508,127 | 41 | 42 | 763.9823  |
| 43                                | 426,955 | 2,505,867 | 42 | 43 | 2462.9334 |
| 44                                | 427,453 | 2,503,493 | 43 | 44 | 2425.6710 |
| 45                                | 427,514 | 2,503,380 | 44 | 45 | 128.4134  |
| 46                                | 427,338 | 2,503,456 | 45 | 46 | 191.7081  |
| 47                                | 426,822 | 2,503,672 | 46 | 47 | 559.3854  |
| 48                                | 425,000 | 2,503,034 | 47 | 48 | 1930.4735 |
| 49                                | 426,517 | 2,499,167 | 48 | 49 | 4153.9112 |
| 50                                | 422,738 | 2,497,763 | 49 | 50 | 4031.3840 |
| 51                                | 422,393 | 2,495,749 | 50 | 51 | 2043.3358 |
| 52                                | 421,771 | 2,493,921 | 51 | 52 | 1930.9241 |
| 1                                 | 422,375 | 2,493,295 | 52 | 1  | 869.8805  |
| <b>SUPERFICIE = 14,012.89 HAS</b> |         |           |    |    |           |

El **SAR** se encuentra integrado por nueve Unidades Ambientales que se pueden observar en la siguiente imagen:

### Delimitación del Sistema Ambiental Regional



La delimitación del sistema ambiental regional, cumple con el supuesto de uniformidad y de continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo, todo ello como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción del sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto.

De manera colateral, la aplicación de este concepto intenta evitar la presentación temática, fraccionada con la que, genéricamente se describe al ambiente en los estudios de impacto ambiental, fraccionándolo en componentes inconexos y genéricos (suelo, aire, agua, flora y fauna, etc), para sustituirlo por información geográfica integral referida a áreas territoriales relativamente homogéneas, también llamadas por algunos autores como "unidades naturales" ó "unidades ambientales" y que para efectos del marco normativo, se identifican como "**Sistema Ambiental Regional (SAR)**".

La superficie y distribución porcentual de cada una de las nueve unidades ambientales es la siguiente:

### Superficie de las unidades ambientales del Sistema Ambiental

| No.                                      | Unidad Ambiental                                   | Superficie (has)  | %             |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|---------------|
| 1                                        | Estero Teacapán - Agua Grande                      | 2,444.6300        | 28.99         |
| 2                                        | Manglar de Isla La Palma                           | 1,051.4143        | 12.47         |
| 3                                        | Pastizal y relictos de selva baja de Isla La Palma | 92.2829           | 1.09          |
| 4                                        | Terrenos salitrosos de Isla La Palma               | 230.9358          | 2.74          |
| 5                                        | Manglar de zona costera limitando con estero       | 2,248.3100        | 26.66         |
| 6                                        | Granjas acuícolas en zona costera                  | 452.6900          | 5.37          |
| 7                                        | Terrenos agropecuarios en zona costera             | 1,677.7800        | 19.89         |
| 8                                        | Localidad de Teacapán                              | 163.8700          | 1.94          |
| 9                                        | Localidad de Cristo Rey                            | 72.1800           | 0.86          |
| <b>Sistema Ambiental Regional ==&gt;</b> |                                                    | <b>8,434.0930</b> | <b>100.00</b> |

#### IV.2 Caracterización y análisis del SAR.

En este apartado se realizó una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto en la consulta a bibliografía especializada y actualizada, así como en el inventario del **SAR** levantado en campo.

En la integración de este apartado se consideró durante el proceso de evaluación las disposiciones específicas que le establece el Artículo 44 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y que se mencionan en las fracciones I y II siguientes:

- I. Determinar la calidad ambiental del o de los ecosistemas que vaya (n) a ser afectado (s) por las obras y/o actividades, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen a ser objeto de aprovechamiento o afectación.**

El proyecto se encuentra ubicado dentro del **Sitio RAMSAR** denominado **Marismas Nacionales**, el cual se localiza en la costa sur de Sinaloa y la costa norte de Nayarit, cubre una superficie aproximada de 200,000 hectáreas y se encuentra limitado al Norte por la colindancia con el río Baluarte y al Sur por la Bahía de Matanchen, abarca ocho municipios: Rosario y Escuinapa del Estado de Sinaloa; Tecuala, Acaponeta, Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Rosamorada y San Blas del Estado de Nayarit.

Este **Sitio RAMSAR** es un extenso complejo de lagunas costeras de agua salobre, manglares, lodazales o pantanos y bañados, incorpora las regiones conocidas como: Las Cabras, Teacapán, Agua Brava, marismas Nacionales y San Blas. Es alimentado por siete ríos y corrientes alternas como son los Ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, San Pedro, Bejuco, Santiago y San Blas o Sauta. Está comunicado al Océano Pacífico por las Bocas de Teacapán, Cuautla, El Colorado y los deltas del Río Santiago y San Pedro. Esta región cuenta con 113,000 ha de manglares y estuarios (15-20% de la totalidad de los manglares del país), bosques de selva tropical maderables (cedros, encinos, amapas, entre otros), no maderables (palma de aceite, palma de coco de agua, mangle blanco, rojo, negro y chino) y pastos.

Existen 14 especies de flora nativa que se encuentran bajo situación de riesgo (endémicas, amenazadas y/o en peligro de extinción). La especies de fauna en la región (mamíferos, aves, reptiles y anfibios suman un total de 99 endemismos con 73 especies amenazadas o en peligro de extinción.

La caracterización y análisis de las 9 Unidades Ambientales que constituyen el **SAR**, son las siguientes:

### 1. Unidad Ambiental Estero Teacapan - Agua Grande:

El sistema costero Teacapán-Agua Grande cubre una superficie aproximada de 2,444.63 hectáreas, que representan el 28.99% de la superficie del **SAR**.

De acuerdo con De La Lanza, E. G. (FAO, 2010), en este sistema el tipo de mareas es mixto diurno y semidiurno con una amplitud promedio anual de 0.70 a 0.86 m. Los niveles mínimos se registran en marzo y los máximos en septiembre. Las condiciones físicoquímicas del agua presentan mayor variación temporal que espacial. El parámetro que registra mayor variación temporal es la salinidad, que resulta contrastante entre las temporadas de sequía y precipitación pluvial, con mayor variación durante lluvias.

| Variación de los parámetros físico—químicos en el sistema lagunar de Teacapán-Agua Grande |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Parámetro                                                                                 | Intervalo anual    |
| Temperatura                                                                               | 22.5° a 34° C      |
| Salinidad                                                                                 | 0 a 35‰            |
| Oxígeno disuelto                                                                          | 1 a 7 ml/l         |
| Nitritos y nitratos                                                                       | 3.6 a 48.6 µg at/l |
| Amonio                                                                                    | 0 a 8.9 µg at/l    |
| Ortofosfatos                                                                              | 0 a 1.1 µg at/l    |

El sistema presenta un ciclo ambiental anual, que está determinado principalmente por el aporte fluvial y secundariamente por la marea; sin embargo faltan cálculos para precisar este argumento. En función de los parámetros hidrológicos se establecen dos regiones y cinco áreas. Estas regiones se diferencian principalmente por los regímenes de salinidad, ya que la ubicada al sur presenta condiciones de salinidad variables en relación a la estación. Durante el verano y la primavera presenta salinidades altas que disminuyen cuando comienza la época de precipitación y llega a ser mínima en el invierno. En contraste la región norte se caracteriza por presentar salinidades marinas durante la mayor parte del ciclo anual con sedimentos predominantemente arenosos.

| Regionalización ambiental del sistema lagunar Teacapán-Agua Grande |                                           |                     |       |                  |                  |                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|-------|------------------|------------------|---------------------|
| Regiones                                                           | Salinidad                                 | Áreas               | z (m) | ‰                | °C               | ml/l O <sub>2</sub> |
| Norte                                                              | Marina                                    | Boca de Teacapán    | 3–9   | 10–38            | 20–33            | 2.6–6.4             |
|                                                                    |                                           | Posterior a la boca | 12    | 3.5–34.5         | 22–31            | 0.35–5.5            |
| Sur                                                                | Sequía polihalina<br>Lluvias oligohalinas | Estero de Teacapán  | 4     | 2.7–34<br>0–34.4 | 30.6–34<br>23–31 | -                   |
|                                                                    |                                           | Boca de Cuautla     | 8     |                  |                  | 1.6–4.5             |
|                                                                    |                                           | Agua Brava          | 2.5   |                  |                  | 0.4–4.9             |

La tasa neta anual promedio de productividad primaria acuática se ha calculado en 0.41 g C/m<sup>3</sup>/día. Este valor resulta menor al registrado en lagunas con eutroficación antropogénica en el Pacífico Mexicano, como es el caso del Estero de Urías.

La tasa neta de productividad primaria acuática presenta amplias variaciones mensuales, con máximos en febrero, marzo, junio y agosto. El primer máximo de productividad en febrero y marzo coincide con:

- La influencia nerítica que se da en esta época a consecuencia de la predominancia de vientos del noroeste,
- Florecimientos (*blooms*) de fitoplancton costero registrados en la costa del Pacífico, y
- Mayor incidencia debido a la máxima irradiancia anual de luz y mayor transparencia del agua.

Los máximos de productividad durante la temporada de lluvias se relacionan al incremento de nutrientes y materiales húmicos y esta condición es comúnmente registrada en lagunas costeras.

En este sistema costero se realiza la explotación de los camarones blanco (*Litopenaeus vannamei*) y azul (*Litopenaeus stylirostris*), el ostión (*Crassostrea corteziensis*), callo de hacha (*Atrina maura*), almejas (*Megapitaria aurantiaca*, *M. esqualida*), pata de mula (*Anadara tuberculosa*, *A. grandis*), jaibas (*Callinectes arcuatus*), robalos (*C. robalito*), pargos (*Lutjanus spp*), lisa (*Mugil cephalus* y *M. curema*), botete (*Spheroides spp*), corvinas (*Cynoscion spp*), y bagre (*Arius liropus*).

### Unidad Ambiental Estero Teacapán-Agua Grande



## 2. Unidad Ambiental Manglar de la Isla de La Palma:

Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 1,051.4143 hectáreas, que representan el 12.47% de la superficie del **SAR**.

El manglar tipo borde se localiza en los márgenes de los deltas de ríos y de los canales de entrada. Este tipo de manglar está dominado por el mangle rojo *Rhizophora mangle*, el cual llega a medir 20 m. En cambio, el manglar tipo cuenca está dominado por el mangle blanco *Laguncularia racemosa*, el cual llega a ser monoespecífico en algunas áreas de este sistema lagunar, además de ser la especie dominante en el sistema lagunar Teacapán-Agua Grande. El mangle negro *Avicennia germinans* es común en Teacapán. El mangle negro se considera la especie dominante que bordea las líneas paralelas de lagunas costeras formadas por las depresiones paralelas a la costa, en donde también se distribuye el mangle botoncillo *Conocarpus erectus*.

### Especies de mangle presentes en la Unidad Ambiental Manglar

| No. | Nombre común | Nombre científico | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----|--------------|-------------------|--------------------------------------------------|
|-----|--------------|-------------------|--------------------------------------------------|

|   |                   |                                     |                        |
|---|-------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1 | Mangle rojo       | <b><i>Rhizophora mangle</i></b>     | Endémica, Amenazada    |
| 2 | Mangle blanco     | <b><i>Laguncularia racemosa</i></b> | No endémica, Amenazada |
| 3 | Mangle prieto     | <b><i>Avicennia germinans</i></b>   | No endémica, Amenazada |
| 4 | Mangle botoncillo | <b><i>Conocarpus erectus</i></b>    | No endémica, Amenazada |

### Unidad Ambiental Manglar, ubicada en la periferia de la Isla La Palma



Entre los cinco tipos de vegetación registrada en la subcuenca hidrológica de Palote-Higueras (sistemas Majahual-Teacapán-Agua Brava-Mexcatitlán), el manglar domina con una cobertura cuyo cálculo fluctúa entre 111,387 y 113,238 ha, y cuya extensión es la mayor área de manglar en la costa del Pacífico.

| <b>Variación de la productividad primaria en el sistema lagunar Teacapán-Agua Grande</b> |               |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|
| <b>Valores</b>                                                                           | <b>Sequía</b> | <b>Precipitación</b> |
| Productividad (g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )                                        | 0.45          | 0.35                 |
| Clorofila (mg/m <sup>3</sup> )                                                           | 9.7           | 9.6                  |

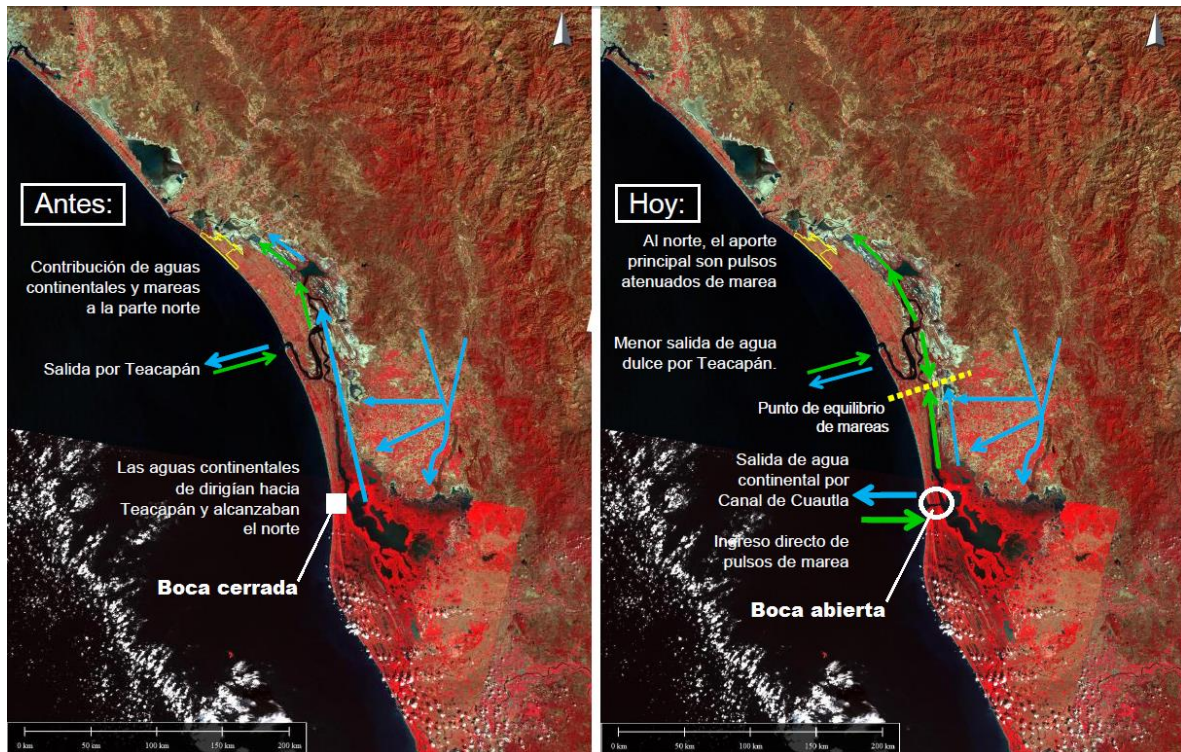
La cantidad de hojarasca y hojas caídas está entre las más elevadas registradas para manglar. Las tasas de descomposición son durante la temporada de lluvias, lo cual se refleja con un retraso en los elevados niveles de materia orgánica particulada y sustancias búmicas durante esta temporada.

De acuerdo a Flores Verdugo, *et al* (UNAM, 2010), los cambios hidrológicos han afectado al manglar del área de estudio, ya que a partir de la construcción de la boca de Cuautla en los 70´s quedo evidente el cambio hidrológico de la región con la mortandad de más de 8, 000 hectáreas de manglar en las zonas de Pescadero y el Chumbeño así como de otras regiones de Teacapán.

La apertura de la Boca de Cuautla afectó principalmente al manglar tipo cuenca de manglar blanco (***Laguncularia racemosa***) siendo más notorias en las zonas de Pescadero y el Chumbeño y algunas áreas de Teacapán con bosques incluso de alturas superiores a los 18 m, como los descritos por Pool, *et al* (1966) en los 60´s. Posterior a la construcción de la presa de Aguamilpa se detectó una nueva zona de manglar muerto en Las Haciendas superior a las 3000 hectáreas (Kovacs *et al* 2001, 2004<sup>a</sup>, 2004b, 2005, 2006, 2008).

La hipótesis es la siguiente: En el tiempo anterior a la boca de Cuautla, las mareas no llegaban a influenciar significativamente a los manglares de Agua Brava predominando las condiciones de agua dulce y salobre (0-15 ups) en esta zona lo que favoreció el desarrollo de manglar blanco (*L. racemosa*) (modelo hidrológico 1). Con la apertura de la boca de Cuautla éste patrón cambió y el sistema pasó a ser marino (35 ups) e hipersalino en particular el Pescadero y El Chumbeño con salinidades registradas superiores a las 100 ups. Esto provocó la mortalidad del manglar en zonas con salinidades mayores a 70 ups y el desarrollo de manglar en condiciones pobres a salinidades de 40 a 65 ups (modelo hidrológico 2). Se anexan ambos modelos hidrológicos en los que se resaltan la boca de Cuautla cerrada (antes) y la boca abierta (hoy).

### Alteración de los flujos hidrológicos a partir de la apertura del Canal de Cuautla



Fuente: UNAM. 2010. Diagnóstico del sistema de marismas asociado al Sistema Ambiental Regional Terrestre del proyecto CIP Costa Pacífico

Un área perimetral de la Isla La Palma desprovista de manglar

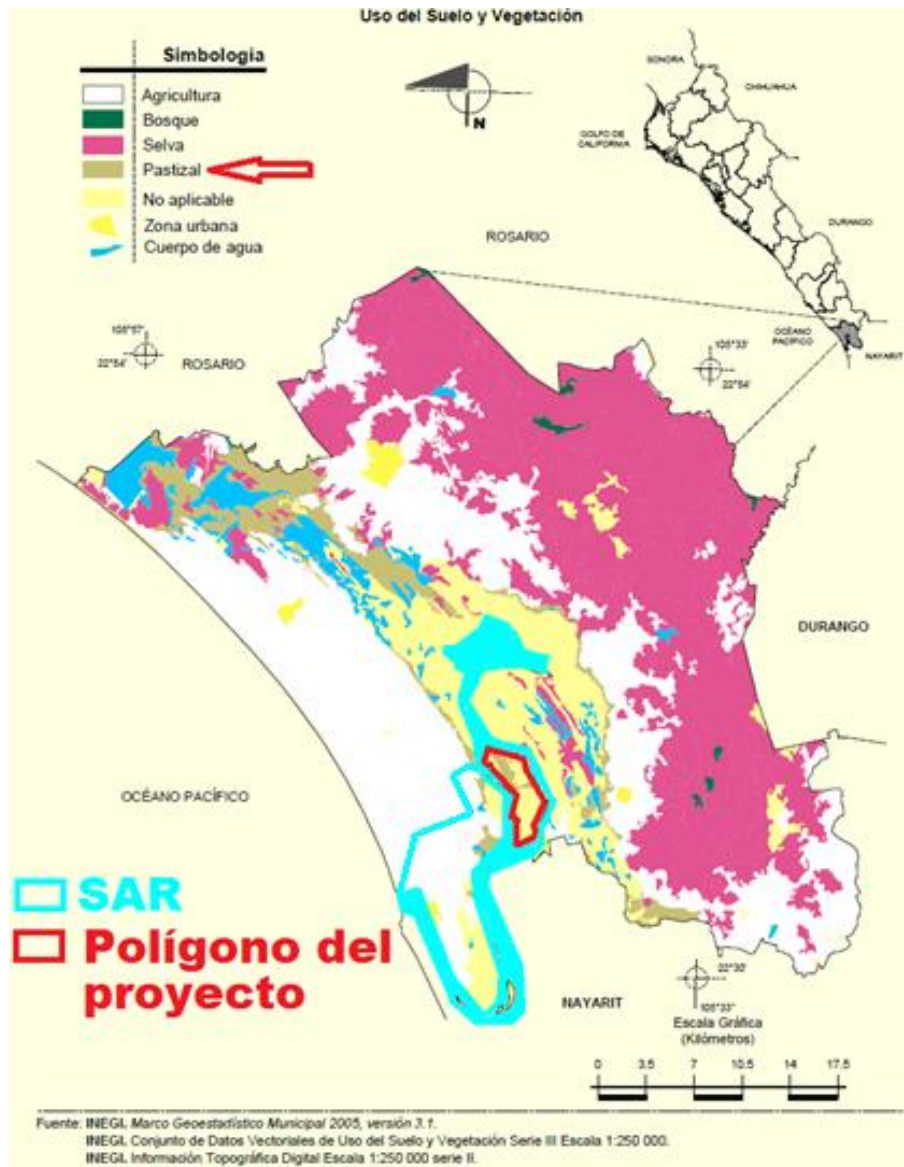
Manglar muerto en la Isla La Palma



### **3. Unidad Ambiental Pastizal y relictos de Selva Baja:**

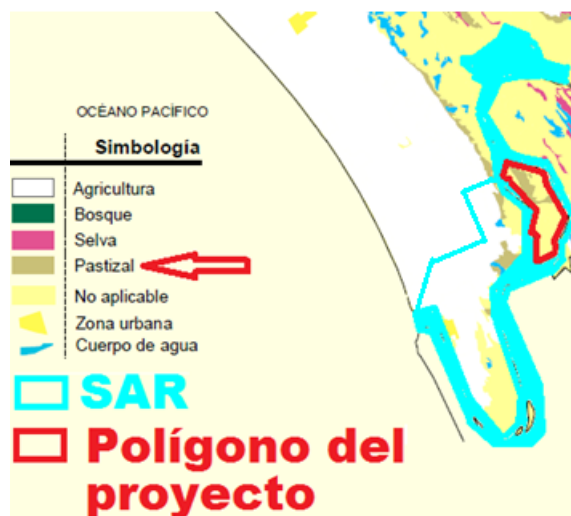
Esta Unidad Ambiental está definida como pastizal, por el “**Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Escuinapa, Sinaloa** (INEGI, 2009)”. Cubre una superficie aproximada de 92.2829 hectáreas, que representan el 1.09% de la superficie del **SAR**. Esta área no está sujeta a inundación por el efecto de las mareas, ya que corresponde a los terrenos de mayor altitud de la Isla de la Palma.

#### **Ubicación de pastizales de acuerdo al INEGI (2009)**



Fuente: INEGI (2009)

**Acercamiento al área de pastizales**



Fuente: INEGI (2009)

Esta Unidad Ambiental está integrada por pastizales y parches de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, en los cuales se determinó la presencia de las siguientes 27 especies:

**Especies vegetales presentes en la Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Selva Baja.**

| No. | Nombre común      | Nombre científico                   | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1   | Zacate bermuda    | <i>Cynodon dactylon</i>             | No registrada                                    |
| 2   | Agave             | <i>Agave angustifolia</i>           | No registrada                                    |
| 3   | Aguamas           | <i>Bromelia pinguin</i>             | No registrada                                    |
| 4   | Berraco           | <i>Tabernamontana amygdalifolia</i> | No registrada                                    |
| 5   | Carrillos         | <i>Lasiasis divaricata</i>          | No registrada                                    |
| 6   | Conchi            | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    |
| 7   | Diente de culebra | <i>Smilax spinosa</i>               | No registrada                                    |
| 8   | Ebano             | <i>Caesalpinia sclerocarpa</i>      | No registrada                                    |
| 9   | Garabato prieto   | <i>Celtis iguanaea</i>              | No registrada                                    |
| 10  | Guajillo          | <i>Leucaena glauca</i>              | No registrada                                    |
| 11  | Guayabillo        | <i>Eugenia guatemalensis</i>        | No registrada                                    |
| 12  | Guayacán          | <i>Guaiaecum coulteri</i>           | Endémica, Amenazada                              |
| 13  | Hiza              | <i>Sapium lateriflorum</i>          | No registrada                                    |
| 14  | Iguano            | <i>Caesalpinia eriostachys</i>      | No registrada                                    |
| 15  | Cardosanto        | <i>Argemone mexicana</i>            | No registrada                                    |
| 16  | Nopal             | <i>Nopalea karwinskiana</i>         | No registrada                                    |

|    |                    |                                          |               |
|----|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| 17 | Palma californiana | <b><i>Washingtonia filifera</i></b>      | No registrada |
| 18 | Papelillo          | <b><i>Bursera simaruba</i></b>           | No registrada |
| 19 | Roble de la costa  | <b><i>Coccoloba schiedeana</i></b>       | No registrada |
| 20 | San Juanito        | <b><i>Jacquinia pungens</i></b>          | No registrada |
| 21 | Sangregado         | <b><i>Croton draco</i></b>               | No registrada |
| 22 | Tasajo             | <b><i>Rathbunia alamosensis</i></b>      | No registrada |
| 23 | Tasajo             | <b><i>Acanthocereus occidentalis</i></b> | No registrada |
| 24 | Tecomate           | <b><i>Crescentia alata</i></b>           | No registrada |
| 25 | Zacate malin       | <b><i>Sorghum halepense</i></b>          | No registrada |
| 26 | Bejuco hiedra      | <b><i>Cryptostegia grandiflora</i></b>   | No registrada |
| 27 | Malva amarilla     | <b><i>Malvastrum bicuspidatum</i></b>    | No registrada |

### Unidad Ambiental Pastizal con relictos de vegetación



El suelo dominante es el Regosol (R), que es un tipo de suelo que se puede encontrar en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por no presentar capas distintas.

Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola esta principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no presenten pedregosidad. Es un suelo constituido principalmente por arenas (72-26 %), con menores porcentajes de arcillas y limos con un espesor promedio de 30 a 50 cm.

En esta área se registra la presencia de ganado vacuno que los pobladores de la región han introducido a la Isla de la Palma y que se alimentan libremente del pastizal y de las hojas y frutos de las plantas existentes.

### Presencia de ganado vacuno en la Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación



#### 4. Unidad Ambiental Terrenos Salitrosos:

Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 230.9358 hectáreas, que representan el 2.74% de la superficie del **SAR**.

Son terrenos sujetos a inundación durante la temporada de lluvias y que permanecen secos durante la temporada de sequía.

Prácticamente están desprovistos de vegetación y solo crece en ellos plantas hipersalinas conocidas como chamizos (***Atriplex barclayana***), vidrillo (***Batis maritima***) y verdolaga de playa (***Sesuvium portulacastrum***).

El suelo dominante es Solonchak, su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales, con una conductividad eléctrica del extracto de saturación mayor de 16 mmhos/cm. Tienen un horizonte "A" ócrico de color pardo oscuro y un "B" cámbico de color pardo amarillento oscuro (en húmedo); debido al medio anaeróbico en que se desarrollan (continuo exceso de agua), presentan hidromorfismo (Solonchak gléyico), manifestado por cierta reducción del hierro y la formación de un patrón de moteaduras o manchas al quedar en contacto con el aire; poseen además un porcentaje de saturación de sodio mayor de 15 (fase sódica); algunos tienen en la superficie una capa arcillosa que sufre rupturas en forma de placas poligonales cuando está seca (Solonchak takyrico); estas características los inhabilitan para el desarrollo de actividades agrícolas.

#### Unidad Ambiental Terrenos Salitrosos



## 5. Unidad Ambiental Manglar de Zona Costera Limitando con Estero Teacapán-Agua Grande:

Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 2,248.31 hectáreas, que representan el 26.66% de la superficie del **SAR**. En esta Unidad se localizan las siguientes cuatro especies de manglar:

### Especies de mangle presentes en la Unidad Ambiental Manglar de Zona Costera

| No. | Nombre común      | Nombre científico            | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----|-------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1   | Mangle rojo       | <i>Rhizophora mangle</i>     | Endémica, Amenazada                              |
| 2   | Mangle blanco     | <i>Laguncularia racemosa</i> | No endémica, Amenazada                           |
| 3   | Mangle prieto     | <i>Avicennia germinans</i>   | No endémica, Amenazada                           |
| 4   | Mangle botoncillo | <i>Conocarpus erectus</i>    | No endémica, Amenazada                           |

### Unidad Ambiental Manglar de la Zona Costera



Entre los cinco tipos de vegetación registrada en la subcuenca hidrológica de Palote-Higueras (sistemas Majahual-Teacapán-Agua Brava-Mexcatitlán), el manglar domina con una cobertura cuyo cálculo fluctúa entre 111,387 y 113,238 ha, y cuya extensión es la mayor área de manglar en la costa del Pacífico.

### Variación de la productividad primaria en el sistema lagunar Teacapán-Agua Grande

| Valores                                           | Sequía | Precipitación |
|---------------------------------------------------|--------|---------------|
| Productividad (g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ) | 0.45   | 0.35          |
| Clorofila (mg/m <sup>3</sup> )                    | 9.7    | 9.6           |

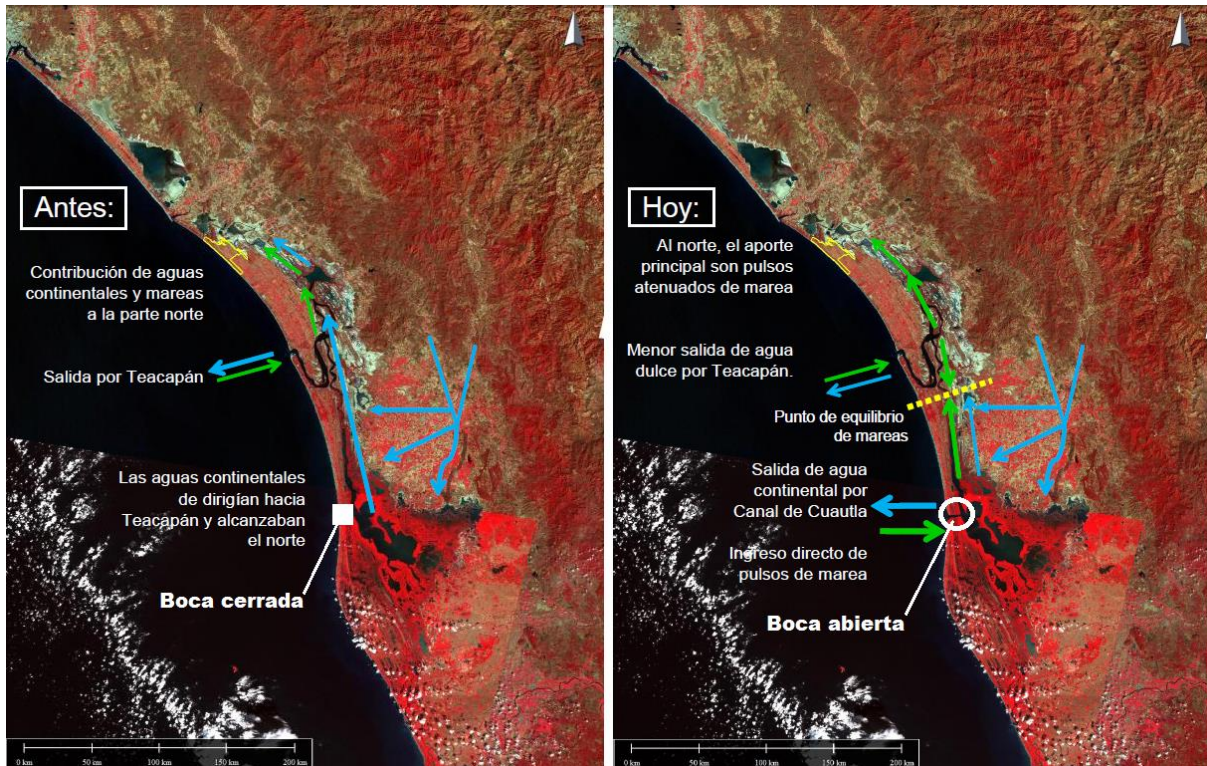
La cantidad de hojarasca y hojas caídas está entre las más elevadas registradas para manglar. Las tasas de descomposición son durante la temporada de lluvias, lo cual se refleja con un retraso en los elevados niveles de materia orgánica particulada y sustancias bómicas durante esta temporada.

De acuerdo a Flores Verdugo, *et al* (UNAM, 2010), los cambios hidrológicos han afectado al manglar del área de estudio, ya que a partir de la construcción de la boca de Cuautla en los 70's quedó evidente el cambio hidrológico de la región con la mortandad de más de 8,000 hectáreas de manglar en las zonas de Pescadero y el Chumbeño así como de otras regiones de Teacapán.

La apertura de la Boca de Cuautla afectó principalmente al manglar tipo cuenca de manglar blanco (*Laguncularia racemosa*) siendo más notorias en las zonas de Pescadero y el Chumbeño y algunas áreas de Teacapán con bosques incluso de alturas superiores a los 18 m, como los descritos por Pool, *et al* (1966) en los 60's. Posterior a la construcción de la presa de Aguamilpa se detectó una nueva zona de manglar muerto en Las Haciendas superior a las 3000 hectáreas (Kovacs *et al* 2001, 2004a, 2004b, 2005, 2006, 2008).

La hipótesis es la siguiente: En el tiempo anterior a la boca de Cuautla, las mareas no llegaban a influenciar significativamente a los manglares de Agua Brava predominando las condiciones de agua dulce y salobre (0-15 ups) en esta zona lo que favoreció el desarrollo de manglar blanco (*L. racemosa*) (modelo hidrológico 1). Con la apertura de la boca de Cuautla éste patrón cambió y el sistema pasó a ser marino (35 ups) e hipersalino en particular el Pescadero y El Chumbeño con salinidades registradas superiores a las 100 ups. Esto provocó la mortalidad del manglar en zonas con salinidades mayores a 70 ups y el desarrollo de manglar en condiciones pobres a salinidades de 40 a 65 ups (modelo hidrológico 2). Se anexan ambos modelos hidrológicos en los que se resaltan la boca de Cuautla cerrada (antes) y la boca abierta (hoy).

#### Alteración de los flujos hidrológicos a partir de la apertura del Canal de Cuautla



Fuente: UNAM. 2010. Diagnóstico del sistema de marismas asociado al Sistema Ambiental Regional Terrestre del proyecto CIP Costa Pacífico

## 6. Unidad Ambiental Granjas Acuícolas de Zona Costera:

Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 452.69 hectáreas, que representan el 5.37% de la superficie del **SAR**, en ella se localizan 4 granjas acuícolas que tienen la siguiente superficie absoluta y relativa dentro del **SAR**:

| Granja                | Superficie (Has) | % del SAR   |
|-----------------------|------------------|-------------|
| Granja acuícola no. 1 | 123.06           | 1.46        |
| Granja acuícola no. 2 | 130.62           | 1.55        |
| Granja acuícola no. 3 | 172.12           | 2.04        |
| Granja acuícola no. 4 | 26.89            | 0.32        |
| <b>Total →</b>        | <b>452.69</b>    | <b>5.37</b> |

En estas granjas acuícolas se cultiva el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y el camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*). Las densidades de siembra varían de 3 a 15 organismos por metro cuadrado y obtienen rendimientos de producción que oscilan de 400 kg/ha a 1,500 kg/ha por ciclo de cultivo de 6 a 8 meses.

## 7. Unidad Ambiental Terrenos Agropecuarios en Zona Costera:

Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 1,677.78 hectáreas, que representan el 19.89% de la superficie del **SAR**.

Dentro de las actividades agropecuarias que se desarrollan en esta Unidad Ambiental, destacan el cultivo de maíz y frijol, así como de frutales principalmente de mango, limón, ciruela, aguacate, dátil y cocotero.

En cuanto a la producción animal, se cría ganado bobino, porcino, caprino y también se realiza la producción avícola de gallinas, gallos guajolotes, patos y gansos.

Además también se lleva a cabo la apicultura utilizando las colmenas modernas que cobran auge respecto a las rústicas y con ello resulta una producción más elevada de miel y cera.

## 8. Unidad Ambiental Localidad de Teacapán:

Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 163.87 hectáreas, que representan el 1.94% de la superficie del **SAR**.

Teacapán se ubica en línea recta del sitio del proyecto, a 11 km de distancia aproximadamente, y tiene 4,034 habitantes, de los cuales 2,058 son hombres y 1,976 son mujeres. Las principales actividades económicas que desarrollan sus habitantes son la agricultura; la ganadería; el comercio; la pesca y la acuicultura; principalmente. Esta localidad cuenta con los principales servicios urbanos, tales como energía eléctrica; agua potable; drenaje; servicio telefónico e internet.

## 9. Unidad Ambiental Localidad de Cristo Rey:

Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 72.18 hectáreas, que representan el 0.86% de la superficie del **SAR**.

La localidad de Cristo Rey se localiza en línea recta del sitio del proyecto, a 11 km de distancia aproximadamente, su población total es de 1,797 personas, de los cuales 893 son hombres y 904 son mujeres. Los habitantes de esta localidad también se dedican a la agricultura; la ganadería; el comercio; la pesca y la acuicultura; principalmente. En este poblado se tienen servicios urbanos, tales como energía eléctrica; agua potable; servicio telefónico e internet satelital.

**II. Que la afectación directa o indirecta de los recursos naturales, sobre los cuales vaya a incidir el proyecto no ponga en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga del(os) ecosistema(s) de los que forman parte dichos recursos, por tiempos indefinidos.**

A continuación se describe la interacción del proyecto con las unidades ambientales del **SAR**, en donde se demuestra que no se pone en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas presentes:

**Interacciones del proyecto con las unidades ambientales**

| Unidades ambientales              | Interacciones del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Estero Teacapan-Agua Grande    | <p>Mediante el uso de embarcaciones se cruzará el estero de Teacapán-agua Grande, partiendo del embarcadero que se ubica al final de la carretera de Cristo Rey, hacia el muelle de la Isla de la Palma y viceversa. Este mismo estero se cruzará también del muelle de Teacapán hacia el muelle de la Isla de la Palma y viceversa. En dichos cruces se transportará maquinaria, vehículos terrestres, equipo, mobiliario, material, insumos, combustibles, trabajadores y clientes del proyecto.</p> <p>Cabe mencionar que en esta Unidad Ambiental, se instalará la línea eléctrica sobre el lecho estuarino, utilizando cable de uso submarino, que tiene una cubierta de acero inoxidable, lo cual permitirá que se mantenga posicionado sobre el fondo sin movimiento alguno, sin requerir para ello el uso de fijadores de ningún tipo. El cable de transmisión eléctrica se ubicará en el tramo comprendido del embarcadero localizado al final del camino de terracería de Cristo Rey hacia muelle de la Isla La Palma.</p> <p>Por el tipo de instalación que se realizará sobre el estero, el impacto será de no más de 2" de ancho, lo cual es insignificante, considerando que de acuerdo a los muestreos subacuáticos de organismos bentónicos realizados, en dicho tramo no se encontraron bancos de ostión, ni de otros moluscos, que en su caso pudieran ser afectados. Los resultados de los muestreos antes referidos, se presentan más adelante.</p> |
| 2. Manglar de la Isla de la Palma | <p>Dicho ecosistema se mantendrá intacto, según se describe a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se planea construir las cabañas y puentes sobre pilotes; las vialidades internas contemplan la colocación de pasos hidráulicos y alcantarillas, todas las cuales garantizarán la no interrupción de los flujos hidráulicos superficiales que se registren en el sitio del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del manglar.</li> <li>El ecosistema no interactúa de manera directa con la plataforma continental, ya que se encuentra distante a 27 kilómetros del mar y de dicha plataforma.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No será alterada la productividad natural del manglar, ya que no se reducirá su densidad de individuos por especie, tampoco se modificará su dinámica hidrológica, ni se obstaculizará la entrada y salida de nutrientes de origen terrígeno o hidrológico.</li> <li>• El polígono de construcción del proyecto se localiza en un sitio caracterizado como pastizal por el INEGI (2009), por lo que no será alterada la capacidad de carga natural de este ecosistema, para el desarrollo del proyecto turístico.</li> <li>• Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; no serán modificados, ya que no se eliminará ningún individuo de mangle, tampoco se podarán sus ramas, ni raíces, ni su follaje, por lo que las aves podrán continuar posándose sobre estas plantas, además seguirán siendo refugio y sitio de alimentación y de alevinaje de animales terrestres o acuáticos, ya que este hábitat se mantendrá intacto.</li> <li>• No serán perturbadas las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, ya que no se construirán barreras artificiales entre ellos.</li> <li>• No se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos, ya que el ecosistema mantendrá su integridad física y funcional. <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se realizarán rellenos de las áreas de manglar.</li> <li>• No se trasplantarán individuos de manglar, ya que estos mantendrán su distribución natural en la isla de la Palma.</li> </ul> </li> <li>• No se llevará a cabo la poda de mangles, ya que estos no están ubicados dentro del polígono de construcción del proyecto.</li> <li>• Las embarcaciones turísticas que circulen por el estero no se amarrarán de las plantas de mangle y tampoco se introducirán a los pequeños canales que se encuentran en el interior del manglar, para evitar causar perturbación o daño al ecosistema.</li> <li>• Se establecerá como medida restrictiva la caminata descontrolada de personas en el interior del manglar, a efecto de no perturbar a la fauna.</li> </ul> <p>Se pretende construir un muelle flotante de 12mt de largo x 2mt de ancho a orillas del estero Teacapán y de la Isla de la Palma, cuyo sitio carece de vegetación forestal y el cual se ubica en las coordenadas UTM WGS84 en X: 429,578 y en Y: 2,502,005. Con el funcionamiento de este muelle no se interactuará de manera directa con el ecosistema de manglar.</p> <p><b>Sitio de futura construcción de muelle</b></p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |  <p>En la construcción de esta obra no se ganarán terrenos al estero (unidad hidrológica).</p> <p>Aunque no se afectará el manglar, se pretende ejecutar su reforestación, cuyas acciones tendrán sustento técnico y científico, dándose a conocer indicadores de seguimiento ambiental, con su cronograma de actividades correspondiente.</p>                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>3. Pastizal y Relictos de Selva Baja</b></p> | <p>Esta Unidad Ambiental se encuentra ubicada en los terrenos más altos de la Isla de la Palma, por lo que no están sujetos a inundación. De hecho esa es la razón de haber seleccionado esta Unidad Ambiental, para realizar las obras del proyecto.</p> <p>En esta unidad el uso de suelo es agropecuario, ya que existe pastizal inducido y ganado vacuno que se alimenta y desplaza libremente en esta área.</p> <p>Las obras y actividades por efectuar no requerirán la remoción de los relictos de vegetación forestal, ya que estos son muy escasos en esta Unidad Ambiental, por lo tanto las obras se construirán a un costado de ellos.</p> |
| <p><b>4. Terrenos salitrosos</b></p>               | <p>El proyecto contempla la creación de lagunas con islas en su interior, utilizando para ello el mismo material de excavación. El impacto que se generará no será relevante, dado que no existe vegetación forestal en esta Unidad Ambiental y tampoco existe fauna que utilice estos terrenos como hábitat, ó sitio de alimentación, o de protección, o de reproducción, o de descanso.</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>5. Manglar de zona costera</b></p>           | <p>Las obras y actividades del proyecto que se encontrarán más cercanas a esta Unidad Ambiental, estarán ubicadas en las coordenadas UTM WGS84 en X: 427,514.89 y en Y: 2,503,375.28, que corresponden a un área de embarcadero que utilizan los habitantes de la zona, el cual está conectado al camino de terracería que comunica con el poblado de Cristo Rey. Tanto el embarcadero como el camino que se conecta a él, están desprovistos de manglar, según se puede verificar en la siguiente imagen:</p> <p><b>Embarcadero y camino desprovistos de manglar</b></p>                                                                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |  <p>En dichos lugares se realizará el tendido de la línea eléctrica y servirán de acceso al sitio del proyecto</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>6. Granjas acuícolas</b></p>      | <p>Las granjas acuícolas se encuentran dentro del <b>SAR</b>, sin embargo el proyecto no interactuará con ninguna de ellas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>7. Terrenos agropecuarios</b></p> | <p>El proyecto no interactuará con esta Unidad Ambiental, sin embargo dentro de ella se encuentra el camino de terracería que comunica a la carretera Escuinapa-Teacapán con el embarcadero ubicado en las coordenadas UTM WGS84 en X: 427,514.89 y en Y: 2,503,375.28. Dicho camino será utilizado para acceder al sitio del proyecto ubicado en la Isla La Palma.</p> <p>Por otro lado se menciona que los postes con la línea de energía eléctrica se ubicarán dentro del derecho de vía existente, en el tramo de camino de terracería que se encuentra del poblado de Cristo Rey y hasta el embarcadero antes referido. Por la razón anterior, la ejecución de obras y actividades relacionadas con la introducción de energía eléctrica, no causará el desmonte de vegetación.</p> <p><b>Vista del camino de terracería existente</b></p> |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>8. Localidad de Teacapán</b></p>   | <p>Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán otorgados a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras). Con lo anterior se evitará la emigración de personas.</p> <p>Aunado a lo anterior, también se realizará una derrama económica importante en la región, equivalente a \$830,280,000.00 aproximadamente. Dicha derrama incluirá entre otras la adquisición de materiales y equipos; productos alimenticios; combustibles y lubricantes, pago de talleres; pago de servicios de energía eléctrica y pago de impuestos.</p> |
| <p><b>9. Localidad de Cristo Rey</b></p> | <p>Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán otorgados a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras). Con lo anterior se evitará la emigración de personas.</p> <p>Aunado a lo anterior, también se realizará una derrama económica importante en la región, equivalente a \$830,280,000.00 aproximadamente. Dicha derrama incluirá entre otras la adquisición de materiales y equipos; productos alimenticios; combustibles y lubricantes, pago de talleres; pago de servicios de energía eléctrica y pago de impuestos.</p> |

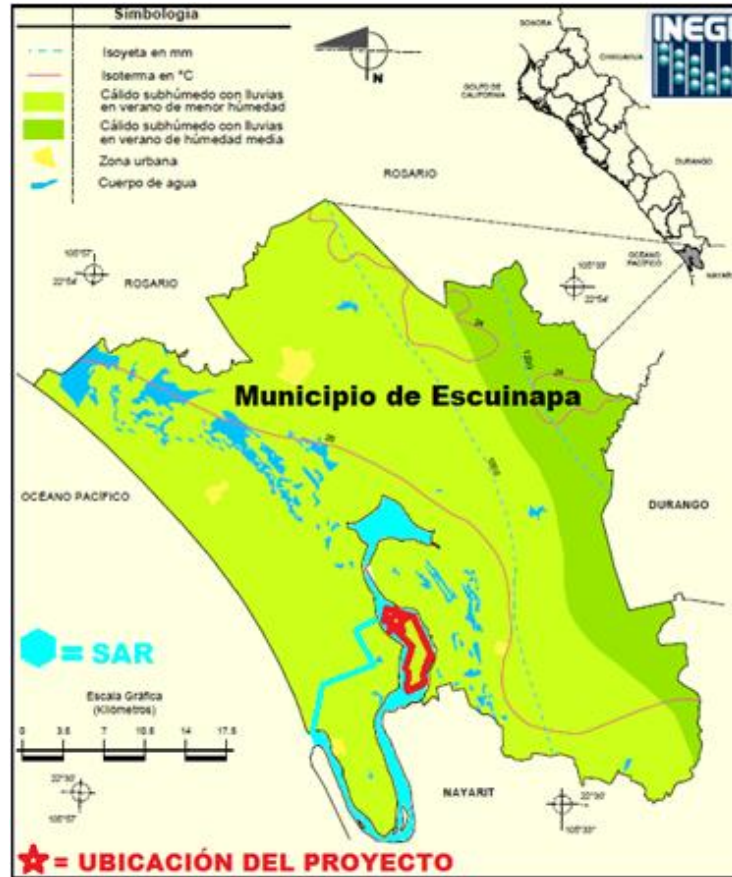
#### IV.2.1 Medio abiótico.

En el presente apartado se describen las variables físicas prevalecientes en el sistema ambiental y área de construcción del proyecto, proporcionando con ello los elementos que conforman el escenario de las condiciones actuales.

- **Clima y fenómenos meteorológicos:**

De acuerdo con el INEGI (2009), en la superficie donde se ubica el proyecto, se presenta el tipo de clima Aw0, cálido subhúmedo con lluvias en verano. Este clima se caracteriza por presentar una oscilación térmica pequeña (menor a 5°C), marcha de la temperatura tipo ganges (el mes más cálido del año está antes del solsticio de verano) y dos máximos de lluvias separados a su vez por dos estaciones secas, una larga en la mitad fría del año y otra corta en la temporada de lluvias.

## Climas del Municipio de Escuinapa y del SAR



Fuente: INEGI. 2009.

- **Precipitación**

Las isoyetas son conocidas como las líneas que delimitan zonas con mismo registro de precipitación total anual reportada en milímetros. Los valores de las isoyetas se van incrementando de oeste a este, así se aprecia que las más altas (1,000, 1,200 y mayores de 1,500 mm) coinciden con las zonas de mayor elevación que se distribuyen al límite. este que es paralelo a la línea de costa; a su vez esto está relacionado con la distribución de los climas que presenta el estado; es así como se observa que los climas muy secos se ubican claramente hacia el rango de precipitación que va de menores a 300 mm y 400 mm en el extremo noroeste, los secos entre 400 mm y mayores a 500 mm a lo largo de la costa central; los semisecos entre mayores de 500 a 800 mm. Los cálidos representados a lo largo de todo el estado se localizan en el rango de 800 mm a mayores de 1 000 mm.

Los semicálidos y templados están presentes entre menores de 1,000 mm a mayores de 1,500 mm, ubicados principalmente al noreste en el límite con Chihuahua y al sureste en el límite con Durango.

Según el INEGI, la precipitación media anual de la zona donde se encuentra el Proyecto, se encuentra ubicada entre las isoyetas con valores de 800 a 1,000 mm.

○ **Temperatura**

La temperatura media en la mayor parte del territorio de Sinaloa, incluyendo la mayor parte de los municipios de Culiacán y Mazatlán, es de 24°C. En la entidad existen zonas que muestran temperaturas medias de 26°C (isoterma máxima), localizadas al sur, en el municipio de Escuinapa, y al norte, dentro del Municipio de El Fuerte. En las porciones de la Sierra Madre Occidental, hacia los límites con los estados de Chihuahua y Durango, se observan las temperaturas medias menores, las cuales están asociadas a los sitios de mayor altitud, con temperaturas que van de 14° (isoterma mínima) a 22°C.

La temperatura media anual del municipio de Escuinapa es de 26°C; la máxima es de 42°C y mínima de 7.5°C.

○ **Vientos**

Los vientos dominantes son en dirección norte y llevan una velocidad promedio de un metro por segundo.

○ **Fenómenos meteorológicos**

Los fenómenos meteorológicos más importantes que afectan al Estado de Sinaloa y área de estudio, son las tormentas tropicales y huracanes, que son comunes en las costas del Pacífico.

De acuerdo a lo anterior, se recabó información de la Gerencia Regional Pacífico Norte de la CONAGUA, de donde se analizaron los reportes históricos de huracanes y tormentas tropicales en un periodo de 18 años, comprendidos en el período de 1965 al 2008, de lo cual se dan a conocer los siguientes fenómenos meteorológicos presentados:

**Fenómenos meteorológicos ocurridos en el área del proyecto, desde el año 1965 al 2008**

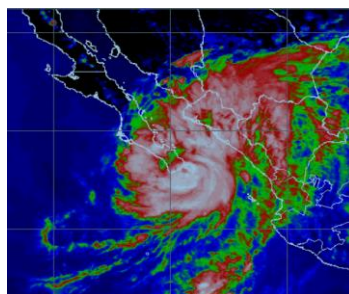
| <b>Año</b> | <b>Nombre</b> | <b>Categoría</b>  | <b>Lugar por donde penetró a tierra</b>          | <b>Periodo de vida</b> |
|------------|---------------|-------------------|--------------------------------------------------|------------------------|
| 1965       | Hazel         | Tormenta Tropical | Al N de Mazatlán                                 | 24 al 26 de septiembre |
| 1968       | Naomi         | Huracán (1)       | 50 km al WSW de Mazatlán                         | 10 al 13 de septiembre |
| 1969       | Jennifer      | Huracán (1)       | Sobre Mazatlán                                   | 4 a 12 de octubre      |
| 1971       | Katrina       | Tormenta tropical | 165 km al SW de Culiacán                         | 10 al 12 de agosto     |
| 1971       | Priscilla     | Huracán (1)       | Desembocadura del río Santiago al SE de Mazatlán | 9 al 13 de octubre     |
| 1974       | Orlene        | Huracán (2)       | 75 km al SSW de Culiacán                         | 21 al 24 de septiembre |
| 1975       | Olivia        | Huracán (2)       | SE de Mazatlán sobre Villa Unión.                | 22 al 25 de octubre    |
| 1976       | Noami         | Tormenta tropical | 50 km al SW de Mazatlán                          | 24 al 29 de octubre    |
| 1981       | Knut          | Tormenta tropical | N de Mazatlán, Sin.                              | 19 al 21 de septiembre |
| 1981       | Norma         | Huracán (2)       | N de Mazatlán, Sin.                              | 8 al 12 de octubre     |
| 1981       | Otis          | Huracán (1)       | 80 km al SE de Mazatlán                          | 24 al 30 de octubre    |
| 1983       | Adolph        | Huracán (T.T.)    | 80 km al sur de Mazatlán                         | 20 al 28 de mayo       |
| 1983       | Tico          | Huracán (4)       | NW de Mazatlán, Sin.                             | 11 al 19 de octubre    |
| 1985       | Waldo         | Huracán (1)       | N de Mazatlán, sur de                            | 7 al 9 de octubre      |

|      |        |                    | Cosalá                                        |                       |
|------|--------|--------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| 1993 | Lidia  | Huracán (2)        | 50 km al sur de Culiacán                      | 9 al 13 de septiembre |
| 1994 | Rosa   | Huracán (2)        | 60 km al SSE Mazatlán y 10 km al NW Escuinapa | 11 al 14 de octubre   |
| 2000 | Norman | Tormenta tropical  | E-NW de Mazatlán                              | 19-22 septiembre      |
| 2003 | Nora   | Tormenta tropical  | S-SE La Cruz, Elota.                          | 01-09 octubre         |
| 2004 | DT 16E | Depresión tropical | Mocorito                                      | 25-26-0ctubre         |
| 2006 | Lane   | Huracán (3)        | La Cruz, Elota.                               | 13-17-septiembre      |
| 2006 | Paul   | Depresión tropical | Punta Lucenita, Navolato                      | 25-26-0ctubre         |
| 2008 | Lowell | Depresión tropical | San Ignacio, Sinaloa                          | 06-11 Septiembre      |

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional de la CONAGUA. <http://smn.cna.gob.mx>

Es importante recordar que el efecto de los meteoros referidos, tiene influencia en grandes regiones de la República Mexicana y no a escala de sistemas ambientales regionales seleccionados, es por ello que cualquier huracán, tormenta tropical ó depresión tropical, que afecte a las entidades federativas colindantes del Estado de Sinaloa, afectará con lluvias intensas, disminución de la temperatura y presencia de fuertes vientos en este último Estado.

### Influencia regional de un huracán



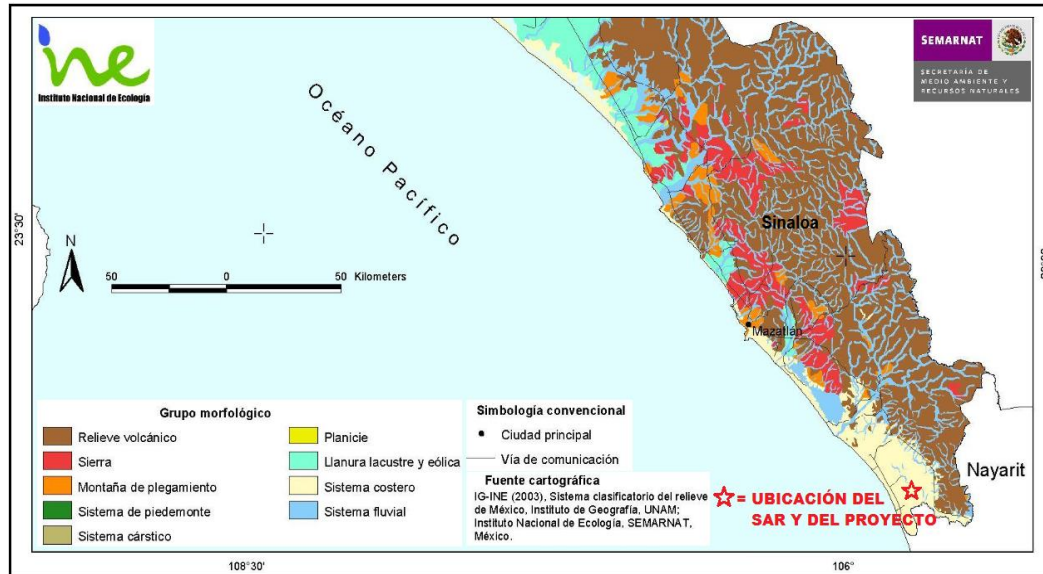
Fuente: CONAGUA. <http://smn.cna.gob.mx>

### • Geomorfología:

### Características geomorfológicas más importantes

De acuerdo a la información cartográfica digital que se obtuvo del Instituto Nacional de Ecología (2008), el **SAR** se encuentra localizado dentro del grupo morfológico Sistema Costero.

### Grupo morfológico al que pertenece el SAR



Dentro del grupo morfológico citado se encuentran las siguientes unidades dentro del **SAR** identificado:

**a) Llanura de inundación de marea con manglar con desarrollo hidromórfico:**

Las **Unidades Ambientales Manglar de Isla La Palma** y **Manglar de Zona Costera** del **SAR**, pertenecen a este grupo morfológico que consisten en una llanura de inundación de marea de sedimentos finos de limos y arcillas, depositados en un ambiente de manglar. El proceso dominante es el hidromorfismo de inundación representando el desarrollo ambiental con exceso de agua como es ecosistema de manglar de franja y de cuenca rodeando siempre las márgenes de esteros y lagunas con la estructura de cobertura más cerrada y de mayor talla hacia las orillas. Representa el ecosistema típico del manglar en pleno desarrollo en donde el manglar guía las acciones de la estructura espacial con el diseño denso que cubre entre un 60 y 70% de cobertura con un arreglo que se expresa en forma de panal o colmena en un medio de baja energía física y formación de suelos hidromorficos y sin la existencia de un drenaje o flujo preferencial en la cubeta del manglar de cuenca y formando una franja amplia de borde dispuestos a las márgenes de esteros.

**b) Islas de cordones con caños inundados**

En este grupo se encuentra la Isla La Palma, en el cual se incluye islas de forma elongada de baja altura constituidas de arenas de grano grueso a fino, depositadas en antiguas líneas de costa. La cobertura vegetal se interpreta como selva baja caducifolia y en las islas con cambio de uso del suelo con plantaciones de palmar y la implantación de pastizales. La estructura espacial muestra como sello distintivo la existencia de una estrecha planicie de inundación en la frontera transición con blanquizales que hacen contacto con la planicie de inundación hidromórfico mostrando de forma clara los límites de la marea alta y baja.

**c) Llanura de inundación interna con blanquizales**

En este grupo se encuentra la **Unidad Ambiental Terrenos Salitrosos de Isla La Palma** del **SAR**, y consiste de una amplia llanura de inundación interna con limos y arcillas depositados, con dominio del ambiente de suelos salinos saturados de tipo solonchak sódico originadas por el desarrollo del hidromorfismo, es decir procesos de movimiento del agua a través del suelo (percolación, capilaridad y

iluvación, cuña de marea sub-superficial) en los cuales se considera que hay fuertes mudanzas en la estructura vertical y funcional provocada por la oscilación de la marea y abatimiento de los niveles de sub-superficiales de la zona vadosa y freáticos de dinámica diaria y estacional. Los cambios extremos de saturación y desecamiento originan un estrés ambiental del hábitat y condición extrema de alta salinización.

#### **d) Fallas y zonas de fracturas.**

Aunque el estado de Sinaloa se ubica en la confluencia de dos megaestructuras geológicas denominadas Placa Norteamericana y Placa del Pacífico, las cuales generan fallas y fracturamientos, específicamente en el predio del proyecto, no existen fallas o fracturas que representen algún riesgo.

#### **e) Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro Zonas Sísmicas. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo.

Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones, y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

#### **Regiones sísmicas de México**



[http://www.ssn.unam.mx/website/html/SSN/Sismos/region\\_sismica\\_mx.html](http://www.ssn.unam.mx/website/html/SSN/Sismos/region_sismica_mx.html)

La Zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La Zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Las otras dos Zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Considerando la zonificación anteriormente descrita, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la Zona Sísmica C, considerada zona intermedia, que se define como "muy débil a ligero" es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

- **Suelo:**

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. Los tipos de suelos presentes se describen de acuerdo al Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía (DGG) del INEGI, información contenida en las cartas edafológicas correspondientes; así como a la información recabada en literatura.

En las **Unidades Ambientales Pastizal con Relictos de Vegetación y Terrenos Agropecuarios en Zona Costera** del **SAR**, el suelo dominante es el Regosol (**R**), el cual se caracteriza por no presentar capas distintas, frecuentemente es somero, su fertilidad es variable y su uso agrícola esta principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no presenten pedregosidad. Es un suelo constituido principalmente por arenas (72-26%), con menores porcentajes de arcillas y limos con un espesor promedio de 30 a 50 cm.

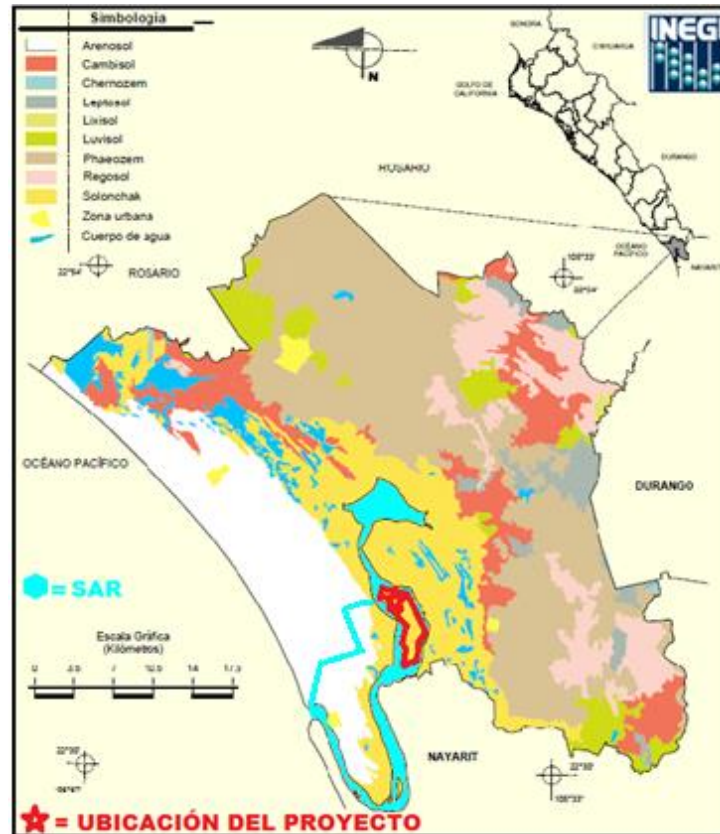
En estas Unidades el **uso de suelo** es agropecuario, ya que existen cultivos de maíz, frijol y de frutales, así como pastizal inducido, registrándose la presencia de ganado vacuno.

#### **Ganado en la Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación**



En la figura siguiente se observan de manera general los tipos de suelo presentes en el **SAR** y en el área de ubicación del proyecto.

#### **Tipos de suelo presentes en el SAR y en el área de ubicación del proyecto**



Fuente: INEGI. 2009.

La **Unidad Ambiental Terrenos Salitrosos** del **SAR**, está constituida por terrenos sujetos a inundación durante la temporada de lluvias y que permanecen secos durante la temporada de estiaje.

Prácticamente están desprovistos de vegetación y solo crece en ellas plantas hipersalinas conocidas como chamizos (*Atriplex barclayana*), vidrillo (*Batis maritima*) y verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*).

El suelo dominante es Solonchak, el cual se localiza de forma dominante en las marismas y esteros; su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales, con una conductividad eléctrica del extracto de saturación mayor de 16 mmhos/cm. Tienen un horizonte "A" ócrico de color pardo oscuro y un "B" cámbico de color pardo amarillento oscuro (en húmedo); debido al medio anaeróbico en que se desarrollan (continuo exceso de agua), presentan hidromorfismo (Solonchak gléyico), manifestado por cierta reducción del hierro y la formación de un patrón de moteaduras o manchas al quedar en contacto con el aire; poseen además un porcentaje de saturación de sodio mayor de 15 (fase sódica); algunos tienen en la superficie una capa arcillosa que sufre rupturas en forma de placas poligonales cuando está seca (Solonchak takyrico); estas características los inhabilitan para el desarrollo de actividades agrícolas.

#### **Unidad Ambiental Terrenos Salitrosos**



- **Agua:**

### **Hidrología superficial**

De acuerdo con la CONAGUA (2006), el río de las Cañas es la corriente más importante del municipio de Escuinapa y gran parte de su recorrido sirve como límite geográfico entre Sinaloa y el estado de Nayarit; nace en la sierra de San Francisco en el estado de Nayarit y en su recorrido pasa por los pueblos de San Francisco del Caimán, Hacienda Vieja, La Concha, El Tigre y Pajaritos. El río descarga en la zona de marismas en la albufera conocida con el nombre de laguna de Teacapán. Su recorrido total desde su nacimiento hasta su desembocadura es de 72 km. Su cauce es alimentado por los arroyos de Becerros, Higuera, González, Morón, Gustón, Santa María y Barcino. Recorre 152 kilómetros y su cuenca de captación es de 451 kilómetros cuadrados; registra un escurrimiento medio anual de 107.9 millones de metros cúbicos.

Como corrientes menores figuran cinco importantes arroyos, a saber: Escuinapa, El Verde, Palos Altos, Santa María y Agua Zarca. Sin embargo, en la superficie de la Isla de la Palma no se localizan escurrimientos superficiales de carácter permanente; únicamente se forman pequeñas escurrimientos de carácter intermitentes después de presentarse lluvias en la zona.

En la cuenca del río Cañas no se han instalado estaciones de monitoreo, por lo que no es factible contar con los índices que determinen cuantitativamente la calidad del agua. Sin embargo las principales fuentes de contaminación de esta corriente, son los sedimentos y la materia orgánica provenientes de las zonas serranas de la cuenca, en la que se practica la agricultura de temporal, la cual erosiona la tierra a causa de la deforestación. Los usos que aportan los contaminantes contenidos en las aguas de esta corriente superficial son básicamente el doméstico, el recreativo y el acuícola.

### **Hidrología subterránea**

La escasa infraestructura hidráulica para el almacenamiento de los recursos hídricos superficiales en estas cuencas, ha obligado a recurrir al agua subterránea. En la región se localizan 5 acuíferos, con una superficie total de 16,074 km<sup>2</sup>, los cuales son Presidio; Baluarte; Valle de Escuinapa, Laguna Agua Grande-Teacapán y Río Cañas, ninguno de los cuales está sobreexplotado.

De los acuíferos citados, el acuífero del río Cañas se extiende en una superficie de 100 km<sup>2</sup> de los Estados de Sinaloa y Nayarit, su material predominante es la arcilla, por lo que la permeabilidad es baja y el flujo subterráneo no coincide con el cauce del río; el acuífero Laguna Agua Grande-Teacapán se localiza en la barra de Teacapán, al norte del poblado del mismo nombre y por último el acuífero del Valle de Escuinapa, localizado en una cuenca independiente de arroyos intermitentes en los

alrededores de la cabecera Municipal de Escuinapa que se comunica con la zona de la Barra de Teacapán, ocupa 80 km<sup>2</sup> y el espesor de sus estratos es de 25m. Estos suelos litorales del Cuaternario se caracterizan como libres para el aprovechamiento de acuíferos.

La calidad del agua del acuífero del Valle de Escuinapa varía con concentraciones que van de las 200 a 1,000 ppm de sólidos totales disueltos, incrementándose estos valores hacia la zona costera, aunque este acuífero no llega hacia la línea de costa.

En cuanto al acuífero Laguna Agua Grande-Teacapán, su calidad varía de tolerable a mala, ya que se encuentra contaminada por las aguas marinas, la cantidad de sólidos disueltos varía de 400 a 1,500 ppm, presentándose los valores más altos hacia la zona costera.

En lo que respecta a la calidad del agua del acuífero del río Cañas, se encuentran los mismos valores de sólidos totales disueltos reportados para el acuífero del Valle de Escuinapa, encontrándose los valores mas altos en la desembocadura a la laguna Agua Grande, debido a la presencia de depósitos lacustres

La afectación a los acuíferos por actividades antropogénicas es la siguiente:

- Contaminación del manto freático por la existencia de un tiradero de basura de 6 hectáreas al este de la Ciudad de Escuinapa, Sin.
- Infiltración de agroquímicos en el valle del Municipio de Escuinapa, donde se practica la agricultura de temporal y la fruticultura.

### **Embalses y cuerpos de agua**

El sistema costero Teacapán-Agua Grande cubre una superficie aproximada de 2,444.63 hectáreas, que representan el 28.99% de la superficie del **SAR**.

Este **SAR** presenta la misma problemática que tienen los ecosistemas costeros que forman parte de las Marismas Nacionales, que es el azolvamiento y deterioro creciente por la contaminación de sus cuerpos de agua, que le aportan los ríos de la zona, ya que transportan contaminantes fisicoquímicos y biológicos originados en los principales centros de población, industriales y agrícolas que se ubican en las márgenes de los ríos, en el área continental (CONAGUA, 2006).

Aunado a lo anterior, se tiene el vertido de aguas residuales de las 29 localidades rurales, el arrastre a los cuerpos de agua de las basuras, por falta de basureros que cumplan con la normatividad, la pérdida de manglar por desecado de áreas y construcción de estanques para camaronicultura, la eutroficación de los cuerpos de agua por el vertido de las aguas de desecho de la misma camaronicultura, y entre otras, la pérdida de espacios por la construcción de infraestructura turística (CONAGUA, 2006).

Al consultar más antecedentes relacionados con la calidad del agua del Estero de Teacapán, encontramos que Galindo, R.J.G (2000), señala que los valores de la temperatura del agua, oscilaron entre 19 y 32°C, correspondiendo los más altos a septiembre y los menores a enero. Las salinidades registradas fluctuaron entre 18 y 37<sup>0</sup>/00; correspondiendo el valor más alto en mayo en la estación 5 (La Brecha), y los más bajos en septiembre en las estaciones 2, 3, 4 y 5.

Los plaguicidas más frecuentemente encontrados en las muestras fueron lindano en primer lugar y DDT en segundo término, correspondiendo a noviembre y julio, registrándose el valor más alto de DDT

en la estación 2 (Pluma Blanca), siendo de 2.3 microgramos/litro, y el mínimo de 0.5 microgramos/litro en la estación 1 (La Boca).

El valor más alto de lindano fue de 0.9 microgramos/litro en las estaciones 3 y 5 (Guayabitos y La Brecha) y los más bajos en la estación Tecnológica Pesquera, siendo de 0.31 microgramos/litro.

- **Aire:**

En el **SAR** no existen industrias con chimeneas, razón por la cual la calidad del aire en la zona es excelente, ya que existe una continua renovación de las masas de aire. Además el proyecto no pretende generar emisiones que alteren la calidad del aire.

#### **IV.2.2 Medio biótico.**

##### **IV.2.2.1 Vegetación.**

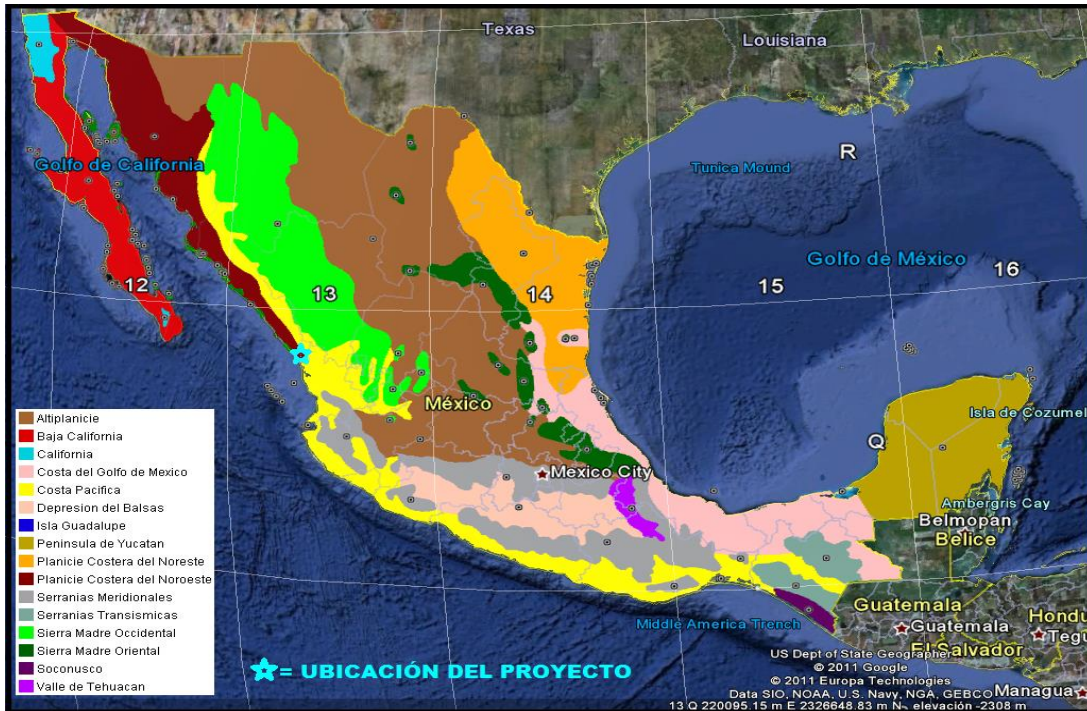
###### **a) Vegetación en la provincia florística.**

La vegetación en el Estado de Sinaloa está vinculada a diversos factores ecológicos que interactúan entre sí, de tal manera que dan lugar a muy variadas formas de vida.

De acuerdo con Jerzy Rzedowski (1978), en nuestro país se identifican al menos las siguientes ocho provincias o subregiones fitogeográficas:

1. Depresión del Balsas
2. Serranías Meridionales
3. Costa Pacífica
4. Valle de Tehuacán - Cuicatlán
5. Costa del Golfo de México
6. Península de Yucatán
7. Soconusco
8. Serranías Transísmicas

###### **Provincias florísticas de México (Rzedowski, 1978)**



El **SAR** y el predio del proyecto se ubica dentro de la Provincia "**Costa Pacífica**", la cual es bastante angosta y se encuentra limitada por la Sierra Madre Occidental hacia el este, siendo bastante homogénea y poco interrumpida por accidentes orográficos, donde en especial se localizan los siguientes tipos de vegetación:

#### Matorral Crasicaule.

Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño, donde dominan los cactos columnares y candelabriformes, denominadas también cardonales o tetecheras, entre las especies dominantes se encuentran *Cercidium sp*, *Opuntia spp*, *Prosopis spp*, *Acacia spp*, *Celtis pallida*, *Encelia farinosa*, *Ferocactus spp*, *Larrea tridentata*, etc. Este matorral se constituye como una formación abierta, caracterizada por la dominancia de especies crasicaules, mezcladas con especies arbustivas, sufrutescentes y herbáceas, todas ellas xerófitas a menudo espinosas, donde las herbáceas forman una alfombra discontinua, dejando visible el suelo. En las agrupaciones más complejas se distinguen 3 estratos: un estrato de 4 a 6 m que, tiene un recubrimiento débil; un estrato intermedio de 1.5 a 4 m, muy frecuentemente más regular; y un estrato inferior de 0.4 a 1 m.

#### Matorral Sarcocaul.

Se caracteriza por presentar una formación de hasta 8 m de altura, con especies arbustivas de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea, donde predomina el árbol palo verde (*Cercidium floridum*) junto con el palo fierro otros árboles y arbustos de corta estatura, como *Ambrosia spp*, *Bursera microphylla*, *Jatropha cinerea*, *J. cuneata*, *Larrea tridentata*, *Prosopis spp*, *Fouquieria splendens*, *Agave felgeri*, *A. chrysoglossa*, *A. colorata*, *Fouquieria digueti*, *Opuntia reflexispina*, *Pithecellobium confine*, *Viguiera laciniata*, *Washingtonia robusta*, entre otras. El estrato que pose de 4 a 6 m de alto, posee individuos poco abundantes de especies como *Cephalocereus seniles*, *Yucca filifera*, *Pachycereus sp*. Por otra parte el estrato que mide de 1.5 a 4 m, las especies y los individuos son más abundantes y los arbustos son dominantes, entre las especies que se encuentran en este estrato son: *Opuntia streptacantha*, *Acacia constricta*, *Acacia farnesiana*, *Bursera fagoides*, *Celtis pallida*, *Mimosa monocistra*, entre otras.

Matorral Sarcocrasicaule.

Este matorral comprende una comunidad vegetativa mixta, cuyas formas son suculentas, cubiertas por espinas o glóquidas, en la que leguminosas y compuestas presentan hojas micrófilas y tallos exfoliantes. Las especies representativas, cuya distribución se circunscribe a pequeños promontorios rocosos y empinados, son *Agave angustifolia*, *Ferocactus herrerae*, *Pachycereus pecten-aborigenum*, *Stenocereus thurberi*, *Opuntia puberula*, *Mimosa polyantha*, *Rathbunia alamosensis*, *Fouquieria macdougalii*, *Mammillaria occidentalis*, *Cercidium torreyanum* y *Jatropha cordata*.

Mezquital/Huizachal.

Este bosque claro espinoso perennifolio se caracteriza por la dominancia de la especie *Prosopis juliflora* denominado mezquite. Este bosque es claro y bajo, siendo que los mezquites están espaciados de 6 a 8 m, siendo el recubrimiento medio de 50 a 60%. La altura media de *Prosopis juliflora* varía entre 4 y 8 m. La mitad de las especies arbustivas o arbóreas son espinosas y en su mayoría perennifolias. De modo que esta comunidad es pluriestrato. Bajo el estrato arbóreo superior el mezquite es la especie dominante y a menudo exclusiva, desarrollándose un estrato arbustivo discontinuo de 1 a 3 m. Las especies del estrato arbustivo son: *Acacia farnesiana*, *Acacia tortuosa*, *Celtis pallida*, *Karwinskia humboldtiana*, *Mimosa monancistra* y *Opuntia imbricata*.

Selva Baja Espinosa.

Los árboles de este tipo de vegetación tienen una altura que varía entre los 4 y 15 m, y generalmente forman una cubierta vegetal densa y cerrada, aunque su ramificación es generalmente baja y a menudo basal, las ramas se apartan poco del tronco principal hasta que alcanzan una altura de 2 m o más, formando copas de forma elíptica a redonda y cuyo diámetro es generalmente menor que la altura del árbol. En este tipo de vegetación sólo es discernible un estrato arbóreo dominado por una o dos especies, por ejemplo por *Bursera simaruba*. En pocas ocasiones se observan eminencias arbóreas que asoman fuera del dosel, pero debajo de éste, el estrato arbustivo suele estar muy bien desarrollado y en él predominan especies espinosas. Dependiendo de la profundidad de la sombra proyectada por el dosel, puede o no un estrato herbáceo, este estrato se encuentra formado únicamente por *Bromelia sp*, aunque en algunas áreas con dosel menos denso se observa durante la época de lluvias un estrato herbáceo integrado por herbáceas anuales y pastos.

Manglar.

Dentro de la franja ribereña, situada en contacto con el agua y colonizada por *Rhizophora mangle*, el mangle forma poblaciones generalmente monoespecíficas, que cubren zonas inmergidas casi permanentemente. En esta franja los suelos son altamente salinos y los lodos muy fluidos, para los cuales *Rhizophora* está particularmente bien adaptado. Esta especie de mangle puede tener un tamaño de hasta 20 m, y presenta adaptaciones morfológicas como la presencia de raíces aéreas (raíces zancas) y rizóforas, que emergen de 50 cm a 1 m por encima del agua.

En el cinturón intermedio, se encuentra *Laguncularia racemosa*, que se mezcla con los últimos ejemplares de *Rhizophora mangle*, y se vuelve más abundante hacia el interior, en los sectores de menor inundación. Mientras que en progresión hacia los lugares más frecuentemente exondados, hacia los suelos de salinidad más débil, menos impregnados de agua y más cerrados, domina *Avicennia germinans*. En los suelos de salinidad débil totalmente exondados, salvo en los periodos de grandes mareas, se distribuye *Conocarpus erecta*, aunque también puede cubrir terrenos a veces inundados de agua dulce.

En la zona de Tras-manglar, se encuentran especies halófilas, sufrutescentes o herbáceas, generalmente crasulecentes, donde pueden localizarse algunos arbustos aislados de *Conocarpus erecta* y *Laguncularia racemosa*, agrupación que tiene menor talla que las anteriores.

En la zona de transición entre el tras-manglar y en los terrenos salinos que prolongan la franja ribereña, domina *Avicennia germinans*, especie que se caracteriza por una multitud de neumatófos verticales y delgados, que emergen a unos centímetros del suelo. En esta zona, el manglar se asocia con vegetación halófila arbustiva o herbácea, como con especies de *Sesuvium portulacastrum*, *Batis marítima*, *Borrchia frutescens*, *Lycium carolinianum*, *Sporobolus virginicus*, *Philoxerus vernicularis*, *Frimbristylis sp.*

#### Vegetación Halófila y Gipsyfila.

La distribución de este tipo de vegetación considerando su posición a partir de las lagunas o el océano hacia la tierra, depende de la presencia de arenas gruesas que representan el 80% por lo menos de la tierra total, mientras que el resto está compuesto de arcillas y limos, asimismo su pH varía de 7.7 a 8.2 y mantiene un porcentaje de materia orgánica inferior a 1%. Algunas especies representativas son *Sesuvium portulacastrum*, *Batis marítima*, *Borrchia frutescens*, *Lycium carolinianum*, *Sporobolus virginicus*, *Philoxerus vernicularis*, *Frimbristylis sp.*

#### **b) Vegetación en Marismas Nacionales Sinaloa y SAR.**

De acuerdo al "Estudio Previo Justificativo para el Establecimiento del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Sinaloa. 2008", la vegetación y flora en las Marismas Nacionales Sinaloa, está conformada por Selva baja caducifolia y subcaducifolia constituida por algunas especies características: cedrela (*Cedrela odorata*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), algodoncillo (*Luehea candida*), palo de Brasil (*Haematoxylum brasiletto*), bursera (*Bursera grandiflora*) y el cazahuate (*Ipomoea arborescens*); Respecto a la comunidad de manglar se registran cuatro especies típicas: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*); popal tular con ninfa (*Nymphaea elegans*) y helecho (*Azolla filiculoides*, *Neptunia plena*, *Scirpus paludosus*, *Eleocharis elegans*, *Lemna minor* y *Ceratophyllum demersum*).

#### **c) Vegetación registrada en muestreos de campo.**

El polígono general del proyecto cubre una superficie total de **817,931.327 m<sup>2</sup>** (81-79-31.327 Ha)

Cabe señalar que 81-79-31.327 **ha** pertenecen al área de aprovechamiento, que ha sido definida dentro del **SAR** como **Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación**.

De toda el área de construcción anterior, la única superficie que cuenta con relictos de vegetación es la que corresponde a las 81-79-31.327 **ha** que pertenecen al área de aprovechamiento, que ha sido definida dentro del **SAR** como **Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación**.

Considerando lo antes expuesto, los muestreos de vegetación que a continuación se describen, únicamente se realizaron sobre el área de aprovechamiento definida como **Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación**, ya que es la única que cuenta con relictos de vegetación forestal.

**Distribución de áreas con y sin construcción del polígono general Isla La Palma**

| Áreas de construcción | Superficie (Ha) |
|-----------------------|-----------------|
| Vegetación            | 81.79           |

Se realizó el muestreo de vegetación dentro del polígono de construcción del proyecto, para lo cual se ubicaron al azar 5 cuadrantes de muestreo de 10 x 10 metros cada uno, (100 m<sup>2</sup>), de acuerdo a la metodología propuesta por Gentry (1982, 1988) y Langendoed y Gentry (1991), cuyas coordenadas UTM WGS84 e imagen del Google Earth se presentan a continuación:

**Coordenadas de los sitios de muestreo**

| Cuadrante 1 |                       |              |
|-------------|-----------------------|--------------|
| Vértice     | Coordenadas UTM WGS84 |              |
|             | X                     | Y            |
| 1           | 428,227.00            | 2,504,309.00 |
| 2           | 428,270.00            | 2,504,283.00 |
| 3           | 428,277.00            | 2,504,289.00 |
| 4           | 428,235.00            | 2,504,315.00 |

| Cuadrante 2 |                       |              |
|-------------|-----------------------|--------------|
| Vértice     | Coordenadas UTM WGS84 |              |
|             | X                     | Y            |
| 1           | 428,880.00            | 2,503,356.00 |
| 2           | 428,906.00            | 2,503,314.00 |
| 3           | 428,897.00            | 2,503,310.00 |
| 4           | 428,870.00            | 2,503,353.00 |

| Cuadrante 3 |                       |              |
|-------------|-----------------------|--------------|
| Vértice     | Coordenadas UTM WGS84 |              |
|             | X                     | Y            |
| 1           | 429,597.00            | 2,502,149.00 |
| 2           | 429,639.00            | 2,502,178.00 |
| 3           | 429,645.00            | 2,502,169.00 |
| 4           | 429,604.00            | 2,502,141.00 |

| Cuadrante 4 |                       |              |
|-------------|-----------------------|--------------|
| Vértice     | Coordenadas UTM WGS84 |              |
|             | X                     | Y            |
| 1           | 430,638.00            | 2,501,927.00 |
| 2           | 630,642.00            | 2,501,938.00 |
| 3           | 430,594.00            | 2,501,951.00 |
| 4           | 430,591.00            | 2,501,941.00 |

| Cuadrante 5 |                       |              |
|-------------|-----------------------|--------------|
| Vértice     | Coordenadas UTM WGS84 |              |
|             | X                     | Y            |
| 1           | 428,697.00            | 2,503,595.00 |
| 2           | 428,707.00            | 2,503,596.00 |
| 3           | 428,700.00            | 2,503,646.00 |
| 4           | 428,690.00            | 2,503,644.00 |

**Ubicación de los sitios de muestreo**



Delimitación de cuadrantes

Ubicación de cada sitio



Registro del DAP



Se censaron todos los individuos que se encontraron enraizados (terrestres) dentro de los cuadrantes.

En base a los censos realizados en cada uno de los 5 sitios estudiados, se llevó a cabo la elaboración de un listado, mismo que manifestó las especies y composición florística existente.

La determinación del material botánico se llevo a cabo mediante el apoyo de claves dicotómicas de floras locales y regionales tales como: Clave para Familias (Magnoliophytas) de México "FAMEX" (Villaseñor, J.L. y M. Murguía, 1993); Flora de México (Standley, 1961); Claves y Manuales para la Identificación de Campo de los Árboles Tropicales de México (Pennington y Sarukhán, 1968); Vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas y Anatomía Comparada (Niembro, 1989); Árboles y Arbustos Útiles de México (Niembro, 1990); Catalogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas (Martínez, M., 1994) y Catalogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

En el polígono de la **Isla La Palma** se encuentran presentes las siguientes especies de plantas:

### **Listado de la vegetación existente en la Isla La Palma**

| No. | Nombre común       | Nombre científico                   | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1   | Agave              | <i>Agave angustifolia</i>           | No registrada                                    |
| 2   | Aguamas            | <i>Bromelia pinguin</i>             | No registrada                                    |
| 3   | Bejuco hiedra      | <i>Cryptostegia grandiflora</i>     | No registrada                                    |
| 4   | Berraco            | <i>Tabernamontana amygdalifolia</i> | No registrada                                    |
| 5   | Cardosanto         | <i>Argemone mexicana</i>            | No registrada                                    |
| 6   | Carricillos        | <i>Lasiasis divaricata</i>          | No registrada                                    |
| 7   | Chamizo            | <i>Atriplex barclayana</i>          | No registrada                                    |
| 8   | Conchi             | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    |
| 9   | Diente de culebra  | <i>Smilax spinosa</i>               | No registrada                                    |
| 10  | Ebano              | <i>Caesalpinia sclerocarpa</i>      | No registrada                                    |
| 11  | Garabato prieto    | <i>Celtis iguanaea</i>              | No registrada                                    |
| 12  | Guajillo           | <i>Leucaena glauca</i>              | No registrada                                    |
| 13  | Guayabillo         | <i>Eugenia guatemalensis</i>        | No registrada                                    |
| 14  | Guayacán           | <i>Guaiaacum coulteri</i>           | Endémica, Amenazada                              |
| 15  | Hiza               | <i>Sapium lateriflorum</i>          | No registrada                                    |
| 16  | Iguano             | <i>Caesalpinia eriostachys</i>      | No registrada                                    |
| 17  | Malva amarilla     | <i>Malvastrum bicuspidatum</i>      | No registrada                                    |
| 18  | Mangle blanco      | <i>Laguncularia racemosa</i>        | No endémica, Amenazada                           |
| 19  | Mangle botoncillo  | <i>Conocarpus erectus</i>           | No endémica, Amenazada                           |
| 20  | Mangle prieto      | <i>Avicennia germinans</i>          | No endémica, Amenazada                           |
| 21  | Mangle rojo        | <i>Rhizophora mangle</i>            | Endémica, Amenazada                              |
| 22  | Nopal              | <i>Nopalea karwinskiana</i>         | No registrada                                    |
| 23  | Palma californiana | <i>Washingtonia filifera</i>        | No registrada                                    |
| 24  | Papelillo          | <i>Bursera simaruba</i>             | No registrada                                    |
| 25  | Roble de la costa  | <i>Coccoloba schiedeana</i>         | No registrada                                    |
| 26  | San Juanito        | <i>Jacquinia pungens</i>            | No registrada                                    |
| 27  | Sangregado         | <i>Croton draco</i>                 | No registrada                                    |
| 28  | Tasajo             | <i>Rathbunia alamosensis</i>        | No registrada                                    |
| 29  | Tasajo             | <i>Acanthocereus occidentalis</i>   | No registrada                                    |
| 30  | Tecomate           | <i>Crescentia alata</i>             | No registrada                                    |
| 31  | Verdolaga          | <i>Sesuvium portulacastrum</i>      | No registrada                                    |
| 32  | Vidrillo           | <i>Batis maritima</i>               | No registrada                                    |
| 33  | Zacate bermuda     | <i>Cynodon dactylon</i>             | No registrada                                    |
| 34  | Zacate malin       | <i>Sorghum halepensis</i>           | No registrada                                    |

A continuación se dan a conocer los organismos por especie que se registraron por cada cuadrante, los días 2 y 3 de abril del 2017:

#### Cuadrante M-1:

En este cuadrante se encontraron 8 especies de plantas arbóreas que suman un total de 29 individuos, cuyas alturas oscilaron de 2 a 8 metros, con un DAP de 4 a 30 cm, siendo las especies más abundantes el Conchi (*Pithecellobium lanceolatum*) con 10 ejemplares (34.48%) y el Guajillo (*Leucaena glauca*) con 5 ejemplares (17.24%).

| ÁRBOLES              |                                     |                                                  |                           |                   |                                              |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| Muestreo Cuadrante 1 |                                     |                                                  |                           |                   |                                              |
| Nombre común         | Nombre científico                   | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Altura de ejemplares (mt) | D.A.P. Rango (cm) | Existencia                                   |
|                      |                                     |                                                  |                           |                   | (Sup. 100 m <sup>2</sup> )<br>No. de árboles |
| Berraco              | <i>Tabernamontana amygdalifolia</i> | No registrada                                    | 3                         | 6                 | 1                                            |
| Berraco              | <i>Tabernamontana amygdalifolia</i> | No registrada                                    | 5                         | 9                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    | 3                         | 8                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    | 4                         | 6                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    | 2                         | 5                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    | 2                         | 8                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    | 3                         | 4                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    | 4                         | 5                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    | 4                         | 6                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    | 4                         | 5                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    | 4                         | 8                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   | No registrada                                    | 4                         | 12                | 1                                            |
| Ebano                | <i>Caesalpinia sclerocarpa</i>      | No registrada                                    | 4                         | 5                 | 1                                            |
| Ebano                | <i>Caesalpinia sclerocarpa</i>      | No registrada                                    | 3                         | 4                 | 1                                            |
| Guajillo             | <i>Leucaena glauca</i>              | No registrada                                    | 6                         | 6                 | 1                                            |
| Guajillo             | <i>Leucaena glauca</i>              | No registrada                                    | 6                         | 7                 | 1                                            |
| Guajillo             | <i>Leucaena glauca</i>              | No registrada                                    | 7                         | 8                 | 1                                            |
| Guajillo             | <i>Leucaena glauca</i>              | No registrada                                    | 8                         | 8                 | 1                                            |
| Guajillo             | <i>Leucaena glauca</i>              | No registrada                                    | 3                         | 7                 | 1                                            |
| Guayabillo           | <i>Eugenia guatemalensis</i>        | No registrada                                    | 3                         | 6                 | 1                                            |
| Guayabillo           | <i>Eugenia guatemalensis</i>        | No registrada                                    | 5                         | 4                 | 1                                            |
| Guayabillo           | <i>Eugenia guatemalensis</i>        | No registrada                                    | 2                         | 10                | 1                                            |

Continúa...

| ÁRBOLES              |                         |                                                  |                           |                   |                                              |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| Muestreo Cuadrante 1 |                         |                                                  |                           |                   |                                              |
| Nombre común         | Nombre científico       | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Altura de ejemplares (mt) | D.A.P. Rango (cm) | Existencia                                   |
|                      |                         |                                                  |                           |                   | (Sup. 100 m <sup>2</sup> )<br>No. de árboles |
| Papelillo            | <i>Bursera simaruba</i> | No registrada                                    | 2                         | 12                | 1                                            |
| Papelillo            | <i>Bursera simaruba</i> | No registrada                                    | 5                         | 30                | 1                                            |
| Papelillo            | <i>Bursera simaruba</i> | No registrada                                    | 7                         | 28                | 1                                            |
| Sangregado           | <i>Croton draco</i>     | No registrada                                    | 3                         | 6                 | 1                                            |
| Tecomate             | <i>Crescentia alata</i> | No registrada                                    | 3                         | 9                 | 1                                            |
| Tecomate             | <i>Crescentia alata</i> | No registrada                                    | 3                         | 8                 | 1                                            |
| Tecomate             | <i>Crescentia alata</i> | No registrada                                    | 4                         | 11                | 1                                            |
| Total ==>            |                         |                                                  |                           |                   | 29                                           |

Se registraron 3 especies de plantas arbustivas, siendo la especie más abundante el San Juanito (*Jacquinia pungens*) con 21 plantas (80.76%) de un total de 26.

| ARBUSTOS             |                                   |                                                  |                                               |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Muestreo Cuadrante 1 |                                   |                                                  |                                               |
| Nombre común         | Nombre científico                 | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Existencia                                    |
|                      |                                   |                                                  | (Sup. 100 m <sup>2</sup> )<br>No. de arbustos |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 2                                             |
| Guayabillo           | <i>Eugenia guatemalensis</i>      | No registrada                                    | 3                                             |
| San Juanito          | <i>Jacquinia pungens</i>          | No registrada                                    | 21                                            |
| Total ==>            |                                   |                                                  | 26                                            |

Se encontraron 4 especies de cactáceas, siendo la especie más abundante la Aguama (*Bromelia pinguin*) con 60 plantas (63.82%) de un total de 94.

| CACTÁCEAS            |                            |                                                  |                            |
|----------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Muestreo Cuadrante 1 |                            |                                                  |                            |
| Nombre común         | Nombre científico          | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Existencia                 |
|                      |                            |                                                  | (Sup. 100 m <sup>2</sup> ) |
|                      |                            |                                                  | No. de cactáceas           |
| Agave                | <i>Agave angustifolia</i>  | No registrada                                    | 7                          |
| Aguamas              | <i>Bromelia pinguin</i>    | No registrada                                    | 60                         |
| Nopal                | <i>Nopalea karwinskian</i> | No registrada                                    | 26                         |
| Tasajo               | <i>Acanthocereus occid</i> | No registrada                                    | 1                          |
| Total ==>            |                            |                                                  | 94                         |

Se halló 1 especie de enredadera (***no determinada***) con 26 plantas (100%) de un total de 26.

| ENREDADERAS          |                       |                                                  |                            |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Muestreo Cuadrante 1 |                       |                                                  |                            |
| Nombre común         | Nombre científico     | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Existencia                 |
|                      |                       |                                                  | (Sup. 100 m <sup>2</sup> ) |
|                      |                       |                                                  | No. de cactáceas           |
| Diente de culebra    | <i>Smilax spinosa</i> | No registrada                                    | 26                         |

En cuanto a las plantas herbáceas, se localizaron 6 especies, todas las cuales registraron una escasa presencia.

| HERBÁCEAS            |                                |                                                  |            |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| Muestreo Cuadrante 1 |                                |                                                  |            |
| Nombre común         | Nombre científico              | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Abundancia |
| Cardosanto           | <i>Argemone mexicana</i>       | No registrada                                    | Escaso     |
| Garabato prieto      | <i>Celtis iguanaea</i>         | No registrada                                    | Escaso     |
| Guayabillo           | <i>Eugenia guatemalensis</i>   | No registrada                                    | Escaso     |
| Malva amarilla       | <i>Malvastrum bicuspidatum</i> | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate bermuda       | <i>Cynodon dactylon</i>        | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate malin         | <i>Sorghum halepense</i>       | No registrada                                    | Escaso     |

#### Cuadrante M-2:

En este cuadrante se encontraron 2 especies de plantas arbóreas que suman un total de 5 individuos, cuyas alturas oscilaron de 2 a 8 metros, con un DAP de 4 a 26 cm, siendo la especie más abundante el Roble de la Costa (***Coccoloba schiedeana***) con 4 ejemplares (80%).

| ÁRBOLES              |                             |                                                  |                           |                   |                                              |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| Muestreo Cuadrante 2 |                             |                                                  |                           |                   |                                              |
| Nombre común         | Nombre científico           | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Altura de ejemplares (mt) | D.A.P. Rango (cm) | Existencia                                   |
|                      |                             |                                                  |                           |                   | (Sup. 100 m <sup>2</sup> )<br>No. de árboles |
| Hiza                 | <i>Sapium lateriflorum</i>  | No registrada                                    | 8                         | 26                | 1                                            |
| Roble de la costa    | <i>Coccoloba schiedeana</i> | No registrada                                    | 2                         | 4                 | 1                                            |
| Roble de la costa    | <i>Coccoloba schiedeana</i> | No registrada                                    | 5                         | 12                | 1                                            |
| Roble de la costa    | <i>Coccoloba schiedeana</i> | No registrada                                    | 4                         | 8                 | 1                                            |
| Roble de la costa    | <i>Coccoloba schiedeana</i> | No registrada                                    | 2                         | 13                | 1                                            |
| Total ==>            |                             |                                                  |                           |                   | 5                                            |

Se registraron 3 especies de plantas arbustivas, siendo la especie más abundante el Guayabillo (*Eugenia guatemalensis*) con 30 plantas (66.66%) de un total de 45.

| ARBUSTOS             |                                |                                                  |                                               |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Muestreo Cuadrante 2 |                                |                                                  |                                               |
| Nombre común         | Nombre científico              | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Existencia                                    |
|                      |                                |                                                  | (Sup. 100 m <sup>2</sup> )<br>No. de arbustos |
| Guayabillo           | <i>Eugenia guatemalensis</i>   | No registrada                                    | 30                                            |
| Iguano               | <i>Caesalpinia eriostachys</i> | No registrada                                    | 1                                             |
| San Juanito          | <i>Jacquinia pungens</i>       | No registrada                                    | 14                                            |
| Total ==>            |                                |                                                  | 45                                            |

Se encontró 1 especie de cactácea (*Acanthocereus occidentalis*) con 1 plantas (100%) de un total de 1.

| CACTÁCEAS            |                                   |                                                  |                            |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Muestreo Cuadrante 2 |                                   |                                                  |                            |
| Nombre común         | Nombre científico                 | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Existencia                 |
|                      |                                   |                                                  | (Sup. 100 m <sup>2</sup> ) |
|                      |                                   |                                                  | No. de cactáceas           |
| Tasajo               | <i>Acanthocereus occidentalis</i> | No registrada                                    | 1                          |
| Total ==>            |                                   |                                                  | 1                          |

En cuanto a las plantas herbáceas, se localizaron 7 especies, todas las cuales registraron una escasa presencia.

| HERBÁCEAS            |                                |                                                  |            |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| Muestreo Cuadrante 2 |                                |                                                  |            |
| Nombre común         | Nombre científico              | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Abundancia |
| Cardosanto           | <i>Argemone mexicana</i>       | No registrada                                    | Escaso     |
| Garabato prieto      | <i>Celtis iguanaea</i>         | No registrada                                    | Escaso     |
| Guayabillo           | <i>Eugenia guatemalensis</i>   | No registrada                                    | Escaso     |
| Malva amarilla       | <i>Malvastrum bicuspidatum</i> | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate bermuda       | <i>Cynodon dactylon</i>        | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate malin         | <i>Sorghum halepense</i>       | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate bernuda       | <i>Cynodon dactylon</i>        | No registrada                                    | Escaso     |

Se halló 1 especie de enredadera (***Cryptostegia grandiflora***) con escasa presencia.

| ENREDADERAS          |                                 |                                                  |            |
|----------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| Muestreo Cuadrante 2 |                                 |                                                  |            |
| Nombre común         | Nombre científico               | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Abundancia |
| Bejuco hiedra        | <i>Cryptostegia grandiflora</i> | No registrada                                    | Escaso     |

### Cuadrante M-3:

En este cuadrante se encontró 1 solo especie arbórea conocida como Palma Californiana (***Washingtonia filifera***) que sumó un total de 2 individuos (100%), cuyas alturas oscilaron de 2 a 3 metros, con un DAP de 30 a 34cm.

| ÁRBOLES              |                              |                                                  |                           |                   |                                              |
|----------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| Muestreo Cuadrante 3 |                              |                                                  |                           |                   |                                              |
| Nombre común         | Nombre científico            | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Altura de ejemplares (mt) | D.A.P. Rango (cm) | Existencia                                   |
|                      |                              |                                                  |                           |                   | (Sup. 100 m <sup>2</sup> )<br>No. de árboles |
| Palma californiana   | <i>Washingtonia filifera</i> | No registrada                                    | 3                         | 34                | 1                                            |
| Palma californiana   | <i>Washingtonia filifera</i> | No registrada                                    | 2                         | 30                | 1                                            |
| Total ==>            |                              |                                                  |                           |                   | 2                                            |

Se registraron 5 especies de plantas arbustivas que suman un total de 14 individuos, siendo las especies más abundantes el Berraco (*Tabernamontana amygdalifolia*); Garabato Prieto (*Celtis iguanaea*); Guayacán (*Guaiaacum coulteri*) y Palma Californiana (*Washingtonia filifera*); con 3 plantas cada una de ellas.

| ARBUSTOS             |                                     |                                                  |                                               |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Muestreo Cuadrante 3 |                                     |                                                  |                                               |
| Nombre común         | Nombre científico                   | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Existencia                                    |
|                      |                                     |                                                  | (Sup. 100 m <sup>2</sup> )<br>No. de arbustos |
| Berraco              | <i>Tabernamontana amygdalifolia</i> | No registrada                                    | 3                                             |
| Garabato prieto      | <i>Celtis iguanaea</i>              | No registrada                                    | 3                                             |
| Guayacán             | <i>Guaiaacum coulteri</i>           | Endémica, Amenazada                              | 3                                             |
| Palma californiana   | <i>Washingtonia filifera</i>        | No registrada                                    | 3                                             |
| San Juanito          | <i>Jacquinia pungens</i>            | No registrada                                    | 2                                             |
| Total ==>            |                                     |                                                  | 14                                            |

En cuanto a las plantas herbáceas, se localizaron 7 especies, todas las cuales registraron una escasa presencia.

| HERBÁCEAS            |                                |                                                  |            |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| Muestreo Cuadrante 3 |                                |                                                  |            |
| Nombre común         | Nombre científico              | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Abundancia |
| Cardosanto           | <i>Argemone mexicana</i>       | No registrada                                    | Escaso     |
| Garabato prieto      | <i>Celtis iguanaea</i>         | No registrada                                    | Escaso     |
| Guayabillo           | <i>Eugenia guatemalensis</i>   | No registrada                                    | Escaso     |
| Malva amarilla       | <i>Malvastrum bicuspidatum</i> | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate bermuda       | <i>Cynodon dactylon</i>        | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate malin         | <i>Sorghum halepense</i>       | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate bernuda       | <i>Cynodon dactylon</i>        | No registrada                                    | Escaso     |

**Cuadrante M-4:**

En este cuadrante se encontraron 3 especies de plantas arbóreas que suman un total de 12 individuos, cuyas alturas oscilaron de 4 a 5 metros, con un DAP de 4 a 10 cm, siendo la especie más abundante el Conchi (*Pithecellobium lanceolatum*) con 10 ejemplares (83.33%).

| ÁRBOLES              |                                   |                                                  |                           |                   |                                              |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| Muestreo Cuadrante 4 |                                   |                                                  |                           |                   |                                              |
| Nombre común         | Nombre científico                 | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Altura de ejemplares (mt) | D.A.P. Rango (cm) | Existencia                                   |
|                      |                                   |                                                  |                           |                   | (Sup. 100 m <sup>2</sup> )<br>No. de árboles |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 4                         | 8                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 4                         | 8                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 4                         | 10                | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 4                         | 6                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 4                         | 6                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 4                         | 8                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 4                         | 8                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 4                         | 8                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 4                         | 4                 | 1                                            |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 4                         | 4                 | 1                                            |
| Ebano                | <i>Caesalpinia sclerocarpa</i>    | No registrada                                    | 4                         | 8                 | 1                                            |
| Guajillo             | <i>Leucaena glauca</i>            | No registrada                                    | 5                         | 9                 | 1                                            |
| Total ==>            |                                   |                                                  |                           |                   | 12                                           |

Se registraron 5 especies de plantas arbustivas, siendo la especie más abundante el Roble de la Costa (*Coccoloba schiedeana*) con 4 plantas (40%) de un total de 10.

| ARBUSTOS             |                                   |                                                  |                            |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Muestreo Cuadrante 4 |                                   |                                                  |                            |
| Nombre común         | Nombre científico                 | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Existencia                 |
|                      |                                   |                                                  | (Sup. 100 m <sup>2</sup> ) |
|                      |                                   |                                                  | No. de arbustos            |
| Carricillos          | <i>Lasiasis divaricata</i>        | No registrada                                    | 1                          |
| Conchi               | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | No registrada                                    | 1                          |
| Guayacán             | <i>Guaiacum coulteri</i>          | Endémica, Amenazada                              | 3                          |
| Roble de la costa    | <i>Coccoloba schiedeana</i>       | No registrada                                    | 4                          |
| Sangregado           | <i>Croton draco</i>               | No registrada                                    | 1                          |
| Total ==>            |                                   |                                                  | 10                         |

En cuanto a las plantas herbáceas, se localizaron 7 especies, de las cuales el Zacate Malín registró una abundante presencia.

| HERBÁCEAS            |                                |                                                  |            |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| Muestreo Cuadrante 4 |                                |                                                  |            |
| Nombre común         | Nombre científico              | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Abundancia |
| Cardosanto           | <i>Argemone mexicana</i>       | No registrada                                    | Escaso     |
| Garabato prieto      | <i>Celtis iguanaea</i>         | No registrada                                    | Escaso     |
| Guayabillo           | <i>Eugenia guatemalensis</i>   | No registrada                                    | Escaso     |
| Malva amarilla       | <i>Malvastrum bicuspidatum</i> | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate bermuda       | <i>Cynodon dactylon</i>        | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate malin         | <i>Sorghum halepense</i>       | No registrada                                    | Abundante  |
| Zacate bernuda       | <i>Cynodon dactylon</i>        | No registrada                                    | Escaso     |

#### Cuadrante M-5:

En este cuadrante se encontraron 2 especies de plantas arbóreas que suman un total de 9 individuos, cuyas alturas oscilaron de 2 a 10 metros, con un DAP de 7 a 17cm, siendo la especie más abundante la Palma Californiana (*Washingtonia filifera*); con 5 ejemplares (55.55%).

| ÁRBOLES              |                              |                                                  |                           |                   |                                              |
|----------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| Muestreo Cuadrante 5 |                              |                                                  |                           |                   |                                              |
| Nombre común         | Nombre científico            | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Altura de ejemplares (mt) | D.A.P. Rango (cm) | Existencia                                   |
|                      |                              |                                                  |                           |                   | (Sup. 100 m <sup>2</sup> )<br>No. de árboles |
| Palma californiana   | <i>Washingtonia filifera</i> | No registrada                                    | 10                        | 17                | 1                                            |
| Palma californiana   | <i>Washingtonia filifera</i> | No registrada                                    | 9                         | 14                | 1                                            |
| Palma californiana   | <i>Washingtonia filifera</i> | No registrada                                    | 10                        | 15                | 1                                            |
| Palma californiana   | <i>Washingtonia filifera</i> | No registrada                                    | 10                        | 17                | 1                                            |
| Palma californiana   | <i>Washingtonia filifera</i> | No registrada                                    | 8                         | 15                | 1                                            |
| Roble de la costa    | <i>Coccoloba schiedeana</i>  | No registrada                                    | 3                         | 7                 | 1                                            |
| Roble de la costa    | <i>Coccoloba schiedeana</i>  | No registrada                                    | 2                         | 7                 | 1                                            |
| Roble de la costa    | <i>Coccoloba schiedeana</i>  | No registrada                                    | 3                         | 7                 | 1                                            |
| Roble de la costa    | <i>Coccoloba schiedeana</i>  | No registrada                                    | 3                         | 8                 | 1                                            |
| Total ==>            |                              |                                                  |                           |                   | 9                                            |

Se registraron 6 especies de plantas herbáceas, siendo la especie más abundante el Zacate Malín (***Sorghum halepens***) .

| HERBÁCEAS            |                                |                                                  |            |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| Muestreo Cuadrante 5 |                                |                                                  |            |
| Nombre común         | Nombre científico              | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Abundancia |
| Cardosanto           | <i>Argemone mexicana</i>       | No registrada                                    | Escaso     |
| Garabato prieto      | <i>Celtis iguanaea</i>         | No registrada                                    | Escaso     |
| Guayabillo           | <i>Eugenia guatemalensis</i>   | No registrada                                    | Escaso     |
| Malva amarilla       | <i>Malvastrum bicuspidatum</i> | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate bermuda       | <i>Cynodon dactylon</i>        | No registrada                                    | Escaso     |
| Zacate malin         | <i>Sorghum halepens</i>        | No registrada                                    | Abundante  |
| Zacate bernuda       | <i>Cynodon dactylon</i>        | No registrada                                    | Escaso     |

## Conclusiones

### Vegetación arbórea

En este estrato la cantidad de organismos por cuadrante de 100 m<sup>2</sup> osciló de 2 a 29 árboles, estimándose con ello que existen 57 ejemplares en 500 m<sup>2</sup>, que corresponde a toda la superficie muestreada y que a partir de dicha cifra se pueden encontrar 1,140 árboles por hectárea y 105,203 árboles en 92-28-29 hectáreas que corresponde a la **Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación**, en la cual no se requiere el cambio de uso de suelo, ya que no se removerá la vegetación forestal.

**Número de árboles por especie, registrados por cuadrante de muestreo, por hectárea y por la Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación.**

| Nombre común        | No. de organismos arbóreos por cuadrante de 100 m <sup>2</sup> |             |             |             |             | Total de org. en 5 cuadrantes (500 m <sup>2</sup> ) | Total de org. x ha. | Total de org. en 92.2829 ha. |
|---------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|
|                     | Cuadrante 1                                                    | Cuadrante 2 | Cuadrante 3 | Cuadrante 4 | Cuadrante 5 |                                                     |                     |                              |
| Berraco             | 2                                                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 2                                                   | 40.00               | 3,691                        |
| Conchi              | 10                                                             | 0           | 0           | 10          | 0           | 20                                                  | 400.00              | 36,913                       |
| Ebano               | 2                                                              | 0           | 0           | 1           | 0           | 3                                                   | 60.00               | 5,537                        |
| Guajillo            | 5                                                              | 0           | 0           | 1           | 0           | 6                                                   | 120.00              | 11,074                       |
| Guayabillo          | 3                                                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 3                                                   | 60.00               | 5,537                        |
| Hiza                | 0                                                              | 1           | 0           | 0           | 0           | 1                                                   | 20.00               | 1,846                        |
| Palma californiana  | 0                                                              | 0           | 2           | 0           | 5           | 7                                                   | 140.00              | 12,920                       |
| Papelillo           | 3                                                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 3                                                   | 60.00               | 5,537                        |
| Roble de la costa   | 0                                                              | 4           | 0           | 0           | 4           | 8                                                   | 160.00              | 14,765                       |
| Sangregado          | 1                                                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 1                                                   | 20.00               | 1,846                        |
| Tecomate            | 3                                                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 3                                                   | 60.00               | 5,537                        |
| <b>Total ==&gt;</b> | <b>29</b>                                                      | <b>5</b>    | <b>2</b>    | <b>12</b>   | <b>9</b>    | <b>57</b>                                           | <b>1,140.00</b>     | <b>105,203</b>               |

**Vegetación arbustiva**

En este estrato la cantidad de organismos por cuadrante de 100 m<sup>2</sup> osciló de 10 a 45 arbustos, estimándose con ello que existen 95 ejemplares en 500 m<sup>2</sup>, que corresponde a toda la superficie muestreada y que a partir de dicha cifra se pueden encontrar 1,900 arbustos por hectárea y 175,338 arbustos en 92.2829 hectáreas que corresponde a la **Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación**, en la cual no se requiere el cambio de uso de suelo, ya que no se removerá la vegetación forestal.

**Número de arbustos por especie, por cuadrante de muestreo, por hectárea y por la Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación.**

| Nombre común        | No. de organismos arbustivos por cuadrante de 100 m <sup>2</sup> |             |             |             |             | Total de org. en 5 cuadrantes (500 m <sup>2</sup> ) | Total de org. x ha. | Total de org. en 92.2829 ha. |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|
|                     | Cuadrante 1                                                      | Cuadrante 2 | Cuadrante 3 | Cuadrante 4 | Cuadrante 5 |                                                     |                     |                              |
| Berraco             | 0                                                                | 0           | 3           | 0           | 0           | 3                                                   | 60.00               | 5,537                        |
| Carrillos           | 0                                                                | 0           | 0           | 1           | 0           | 1                                                   | 20.00               | 1,846                        |
| Conchi              | 2                                                                | 0           | 0           | 1           | 0           | 3                                                   | 60.00               | 5,537                        |
| Garabato prieto     | 0                                                                | 0           | 3           | 0           | 0           | 3                                                   | 60.00               | 5,537                        |
| Guayabillo          | 3                                                                | 30          | 0           | 0           | 0           | 33                                                  | 660.00              | 60,907                       |
| Guayacán            | 0                                                                | 0           | 3           | 3           | 0           | 6                                                   | 120.00              | 11,074                       |
| Iguano              | 0                                                                | 1           | 0           | 0           | 0           | 1                                                   | 20.00               | 1,846                        |
| Palma californiana  | 0                                                                | 0           | 3           | 0           | 0           | 3                                                   | 60.00               | 5,537                        |
| Roble de la costa   | 0                                                                | 0           | 0           | 4           | 0           | 4                                                   | 80.00               | 7,383                        |
| San Juanito         | 21                                                               | 14          | 2           | 0           | 0           | 37                                                  | 740.00              | 68,289                       |
| Sangregado          | 0                                                                | 0           | 0           | 1           | 0           | 1                                                   | 20.00               | 1,846                        |
| <b>Total ==&gt;</b> | <b>26</b>                                                        | <b>45</b>   | <b>14</b>   | <b>10</b>   | <b>0</b>    | <b>95</b>                                           | <b>1,900.00</b>     | <b>175,338</b>               |

### Cactáceas

En este estrato la cantidad de cactáceas por cuadrante de 100 m<sup>2</sup> osciló de 1 a 94, estimándose con ello que existen 95 ejemplares en 500 m<sup>2</sup>, que corresponde a toda la superficie muestreada y que a partir de dicha cifra se pueden encontrar 1,900 cactáceas por hectárea y 175,338 cactáceas en 92.2829 hectáreas que corresponde a la **Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación**, en la cual no se requiere el cambio de uso de suelo, ya que no se removerá la vegetación forestal.

**Número de cactáceas por especie, por cuadrante de muestreo, por hectárea y por la Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación.**

| Nombre común        | No. de organismos cactáceas por cuadrante de 100 m <sup>2</sup> |             |             |             |             | Total de org. en 5 cuadrantes (500 m <sup>2</sup> ) | Total de org. x ha. | Total de org. en 92.2829 ha. |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|
|                     | Cuadrante 1                                                     | Cuadrante 2 | Cuadrante 3 | Cuadrante 4 | Cuadrante 5 |                                                     |                     |                              |
| Agave               | 7                                                               | 0           | 0           | 0           | 0           | 7                                                   | 140.00              | 12,920                       |
| Aguamas             | 60                                                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 60                                                  | 1,200.00            | 110,739                      |
| Nopal               | 26                                                              | 0           | 0           | 0           | 0           | 26                                                  | 520.00              | 47,987                       |
| Tasajo              | 1                                                               | 1           | 0           | 0           | 0           | 2                                                   | 40.00               | 3,691                        |
| <b>Total ==&gt;</b> | <b>94</b>                                                       | <b>1</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>95</b>                                           | <b>1,900.00</b>     | <b>175,338</b>               |

### Enredaderas

El Diente de Culebra (*Smilax spinosa*) y el Bejuco Hiedra (*Cryptostegia grandiflora*), fueron las enredaderas que se presentaron de manera abundante en los cuadrantes 1 y 2

### Abundancia de enredaderas por especie, por cuadrante de muestreo, por hectárea y por la Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación.

| Nombre común      | Abundancia de enredaderas por cuadrante |                                   |                                   |                                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                   | Cuadrante 1 (100 m <sup>2</sup> )       | Cuadrante 2 (100 m <sup>2</sup> ) | Cuadrante 3 (100 m <sup>2</sup> ) | Cuadrante 4 (100 m <sup>2</sup> ) | Cuadrante 5 (100 m <sup>2</sup> ) |
| Bejuco hiedra     | Escaso                                  | Abundante                         | Escaso                            | Escaso                            | Escaso                            |
| Diente de culebra | Abundante                               | Escaso                            | Escaso                            | Escaso                            | Escaso                            |

### Estrato herbáceo

El zacate malín (*Sorghum halepense*) fue la planta herbácea que se presentó de forma abundante en los cuadrantes 4 y 5.

### Abundancia de herbáceas por especie, por cuadrante de muestreo, por hectárea y por la Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación.

| Nombre común    | Abundancia de herbáceas por cuadrante |                                      |                                      |                                      |                                      |
|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                 | Cuadrante 1<br>(100 m <sup>2</sup> )  | Cuadrante 2<br>(100 m <sup>2</sup> ) | Cuadrante 3<br>(100 m <sup>2</sup> ) | Cuadrante 4<br>(100 m <sup>2</sup> ) | Cuadrante 5<br>(100 m <sup>2</sup> ) |
| Cardosanto      | Escaso                                | Escaso                               | Escaso                               | Escaso                               | Escaso                               |
| Garabato prieto | Escaso                                | Escaso                               | Escaso                               | Escaso                               | Escaso                               |
| Guayabillo      | Escaso                                | Escaso                               | Escaso                               | Escaso                               | Escaso                               |
| Malva amarilla  | Escaso                                | Escaso                               | Escaso                               | Escaso                               | Escaso                               |
| Zacate bermuda  | Escaso                                | Escaso                               | Escaso                               | Escaso                               | Escaso                               |
| Zacate malin    | Escaso                                | Escaso                               | Escaso                               | Abundante                            | Abundante                            |

#### Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

De lo anterior se concluye que en el **SAR** se detectó la presencia de 5 especies registradas en la **Norma Oficial Mexicana 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 especificaciones para su protección, de las cuales 4 especies se encuentran en la **Unidad Ambiental Manglar**, las cuales no serán afectadas por las obras y actividades del proyecto y 1 especie fue encontrada en la **Unidad Ambiental Pastizal y Relictos de Vegetación**, la cual será rescatada y reubicada dentro del predio:

#### Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

| No. | Nombre común      | Nombre científico            | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | Unidad Ambiental del SAR          |
|-----|-------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1   | Mangle rojo       | <i>Rhizophora mangle</i>     | Endémica, Amenazada                              | Manglar                           |
| 2   | Mangle blanco     | <i>Laguncularia racemosa</i> | No endémica, Amenazada                           | Manglar                           |
| 3   | Mangle prieto     | <i>Avicennia germinans</i>   | No endémica, Amenazada                           | Manglar                           |
| 4   | Mangle botoncillo | <i>Conocarpus erectus</i>    | No endémica, Amenazada                           | Manglar                           |
| 5   | Guayacán          | <i>Guaiaicum coulteri</i>    | Endémica, Amenazada                              | Pastizal y Relictos de Vegetación |

De acuerdo a lo explicado en la presente **MIA-P**, se reitera que ninguna planta forestal será eliminada del **SAR**, en lo cual por supuesto se incluye a las especies registradas en la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**.

#### Fauna

De acuerdo al "*Estudio Previo Justificativo para el Establecimiento del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Sinaloa. 2008*", la fauna está representada por 380 especies de vertebrados, el grupo de mayor número son las aves con 203 principalmente de aves coloniales (garzas); playeras y acuáticas.



De los mamíferos se registran 60 especies en 23 familias distribuidas a lo largo de la zona costera del Estado, que utilizan diversos ambientes para alimentarse, protegerse e invernar. Entre ellas se encuentran se registran el mapache (*Procyon lotor*), tlacuache (*Didelphys marsupialis*), lince (*Lynx rufus*), conejo (*Sylvilagus audubonii*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y coyote (*Canis latrans*) entre otros, algunas de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo** (DOF, 2010), una especie se encuentra amenazada, el jaguarundi (*Herpailurus yaguaroundi*); una especie en Peligro de extinción, el jaguar (*Panthera onca*) y 2 especies sujetas a protección especial: rata cambalachera de sonora (*Neotoma phenax*) y liebre antilope (*Lepus alleni tiburonensis*). Existen 9 especies endémicas para México y 23 tienen importancia económica, interés cinegético y comercial.

Los peces registran 102 especies distribuidas en 30 familias, con representantes de hábitos estuarinos principalmente, se presentan especies como: la mojarra de Sinaloa (*Cichlasoma vean*), sardina norteña (*Dorosoma smithi*), tilapia azul (*Oreochromis aureus*), tilapia mosambica (*O. mosambicus*) y la tilapia del Nilo (*O. niloticus*). Del total de especies estimadas se registró una sola especie en la categoría de Peligro de Extinción, la Totoaba (*Totoaba macdonaldi*) y 8 especies endémicas.

Los anfibios registran 24 especies distribuidos en 6 familias, con especies que frecuentan regiones de humedales a lo largo de la costa del Estado. Entre ellas: sapo gigante (*Bufo marinus*), rana arborícola (*Smilisca baudini*), sapo de espuelas (*Scaphiopus couchii*), rana chirriadora (*Eleutherodactylus interorbitalis*), sapo de monte (*Bufo marmoratus*), sapo manchado (*B. punctatus*), rana olivo (*Gastrophryne olivacea*), ranita de charco (*Leptodactylus melanonotus*), rana verde o de árbol (*Pachymedusa dacnicolor*). Se encontraron 6 especies con categoría de Sujeta a protección especial, rana de Forrer (*Rana forreri*) sapo boca (*Gastrophryne olivacea*), rana chirriadora (*Eleutherodactylus modestus* y *E. interorbitalis*); ranita de hojarasca (*Gastrophryne usta*) y la rana de árbol (*Hyla smaragdina*). Además tienen importancia económica, cinegética y alimenticia: rana leopardo (*Rana forreri*) y rana toro (*Rana catesbeiana*).

Los reptiles registran 48 y 70 especies distribuidas en 13 familias, la mayoría presente en los ambientes de la zona costera del Estado de Sinaloa. De la población total de reptiles presentes en esta zona 11 están amenazadas como iguana espinosa (*Ctenosaura pectinata*), monstruo de Gila (*Heloderma horridum*) y boa (*Boa constrictor*); 7 están sujetas a protección especial, entre ellas la tortuga casquito (*Kinosternon integrum*), iguana verde (*Iguana iguana*), cascabel mexicano o de la costa (*Crotalus basiliscus*), entre las especies sujetas a protección especial se encuentran la culebra caracolera (*Tropidodipsas philippii*), la coralillo del oeste (*Micrurus distans*) y el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*). Del total de reptiles 10 especies tienen importancia económica, interés cinegético y/o alimenticia.

Las aves en la región costera registran 48 familias con 319 especies de las cuales, la mayoría se distribuyen en la región de humedales a lo largo de la costa del Estado. Se estiman 125 especies migratorias que utilizan los humedales y valles para alimentarse, protegerse o anidar, lo que les confiere a estas áreas un alto valor ecológico y de conservación.

Entre las aves residentes se encuentran la pichihüila café (*Dendrocygna bicolor*) y la pichihüila ala blanca (*Dendrocygna autumnalis*), el pato buzo ó cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*), el garzón cenizo (*Ardea herodias*), la garza blanca (*Ardea alba*), la garza dedos dorados (*Egretta thula*) y el zanate (*Quiscalus mexicanus*), codorniz de Douglas (*Callipepla douglasii*) y codorniz de gambel (*Callipepla gambelii*).

De las especies de aves presentes en esta zona, 28 están amenazadas como pardela patirroada (*Puffinus creatopus*), pardela gris (*Puffinus griseus*) y pardela mexicana (*Puffinus opisthomelas*); 4 en Peligro de extinción: Ganso frentiblanco (*Anser albifron*), Aguila real (*Aquila chrysaetos*), Golondrina marina mínima (*Sterna antillarum*) y Vireo manglero (*Vireo pallens*); 12 sujetas a protección especial como Pato golondrino (*Anas acuta*), Pato chalcuan (*Anas americana*), Cerceta aliazul (*Anas discors*), Pato boludo menor (*Aythya affinis*) y Branta (*Branta bernicla nigricans*) entre otras; como Aguililla canela (*Busarellus nigricollis*), Tecolote vermiculado (*Otus guatemalae*) y la gallineta (*Porphyryla martinica*). Del total de aves registradas 12 especies son endémicas y 125 tienen importancia económica, ornato o especies de interés cinegético.

Para complementar la información anterior, se realizó el muestreo de fauna bentónica por el lado oeste de la Isla La Palma, donde se pretende ubicar los postes de energía eléctrica, para lo cual se ubicaron al azar 4 cuadrantes de muestreo de 1 metro x 1 metro cada uno, (1 m<sup>2</sup>), de acuerdo a la metodología propuesta por SEPESCA (1988).

#### Ubicación de los sitios de muestreo de bentos



Las coordenadas de los sitios de muestreo son las siguientes:

#### Coordenadas de los sitios de muestreo de bentos

| Cuadrante | Coordenadas UTM WGS84 |              |
|-----------|-----------------------|--------------|
|           | X                     | Y            |
| B-1       | 427,577.00            | 2,503,614.00 |
| B-2       | 428,057.00            | 2,502,797.00 |
| B-3       | 428,690.00            | 2,502,812.00 |
| B-4       | 429,220.00            | 2,502,034.00 |

Se censaron todos los individuos que se encontraron dentro de los cuadrantes ubicados al azar sobre el fondo del estero Teacapán-Agua Grande

#### **Muestreo al azar con cuadrante**



#### **Buceo para toma de muestras**



En base a los muestreos realizados en cada uno de los 4 sitios estudiados, se llevo a cabo la elaboración de un listado, mismo que manifestó las especies y composición existente.

La determinación del material biológico se llevo a cabo mediante el apoyo de claves dicotómicas de bentos tales como: Reportes de Muestreo del Laboratorio de Bentos del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sin. (2011); Gran Diccionario de Especies del Acuario de Mazatlán, Sin. (2010) y Manual de cultivo de Ostión para Centros Acuícolas de la SEPESCA (1988).

A continuación se presentan los resultados de los muestreos de bentos realizados:

#### **Resultados:**

En los sitios de muestreo se detectó que el lecho estuarino está compuesto por abundante limo y arcilla, en los cuales se encontró cascajo disperso integrado por conchas viejas desprovistas de organismos, pertenecientes a las siguientes especies:

#### **Determinación de especies de bentos, mediante conchas viejas desprovistas de organismos**

| No. | Nombre común     | Nombre científico               | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----|------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1   | Ostión de placer | <i>Crassostrea corteziensis</i> | No registrada                                    |
| 2   | Ostión de mangle | <i>Crassostrea rhizophorae</i>  | No registrada                                    |
| 3   | Mejillón         | <i>Mytella strigata</i>         | No registrada                                    |
| 4   | Caracol turrídeo | <i>Crassispira incrassata</i>   | No registrada                                    |

### Conchas de organismos bentónicos



En total se encontraron 4 especies de organismos bentónicos que suman un total de 24 individuos. Todos los ejemplares colectados se encontraron muertos, ya que sus valvas estaban abiertas, quebradas o separadas y desprovistas de organismos vivos.

Del total de especies registradas, el ostión de placer (*Crassostrea corteziensis*) fue el más abundante con 13 individuos (52.00%); después le siguió el mejillón (*Mytella strigata*) con 10 ejemplares (40.00%); posteriormente siguieron el ostión de mangle (*Crassostrea rhizophorae*) y el caracol turrídeo (*Crassispira incrassata*) con 1 organismo (4.00%) cada uno de ellos.

### Número de organismos bentónicos muestreados en la Unidad Ambiental Estero Teacapan-Agua Grande

| Nombre común        | No. de organismos bentónicos por cuadrante |                                 |                                 |                                 | Total de org. (4 m <sup>2</sup> ) | Total de organismos |           |
|---------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------|
|                     | Cuadrante 1 (1 m <sup>2</sup> )            | Cuadrante 2 (1 m <sup>2</sup> ) | Cuadrante 3 (1 m <sup>2</sup> ) | Cuadrante 4 (1 m <sup>2</sup> ) |                                   | Vivos               | Muertos   |
| Ostión de placer    | 0                                          | 3                               | 4                               | 6                               | 13                                | 0                   | 13        |
| Ostión de mangle    | 1                                          | 0                               | 0                               | 0                               | 1                                 | 0                   | 1         |
| Mejillón            | 0                                          | 2                               | 6                               | 2                               | 10                                | 0                   | 10        |
| Caracol turrídeo    | 0                                          | 0                               | 0                               | 1                               | 1                                 | 0                   | 1         |
| <b>Total ==&gt;</b> | <b>1</b>                                   | <b>5</b>                        | <b>10</b>                       | <b>9</b>                        | <b>25</b>                         | <b>0</b>            | <b>25</b> |

### IV.2.3 Medio socioeconómico.

### **Evolución Demográfica**

De 1930 a 1970, la población de Escuinapa registra un crecimiento discontinuo, para después ubicarse en 1990 en 2%, disminuyendo a 1.5% en 1995, lo que le permite contribuir con el 2% dentro del total de habitantes de Sinaloa.

Según el XI Censo General de Población y Vivienda, en 1990 vivían en Escuinapa 45 mil 928 personas distribuidas en 122 comunidades integrantes de las sindicaturas de Escuinapa de Hidalgo, Isla del Bosque, Ojo de Agua de Palmillas, Teacapán y La Concha, para el año de 1995 la población se incrementó a 49 mil 466 personas.

Aproximadamente el 13.4% de la población no es nativa de la región, por lo que se constituye en el quinto municipio con mayor presencia de inmigrantes; estos por lo general son originarios de Nayarit y Michoacán.

Su población es predominantemente joven, ya que el 40.1% de los escuinapenses no rebasan los 15 años y el 7% son personas de 60 años y más.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 49,655 habitantes

De los 49.655 habitantes de Escuinapa, 24.770 son mujeres y 24.885 son hombres. Por lo tanto, el 50,12 por ciento de la población son hombres y el 49,88 mujeres.

Si comparamos los datos de Escuinapa con los del estado de Sinaloa concluimos que ocupa el puesto 9 de los 18 municipios que hay en el estado y representa un 1,9036 % de la población total de éste.

A nivel nacional, Escuinapa ocupa el puesto 379 de los 2.454 municipios que hay en México y representa un 0,0481 % de la población total del país.

### **Resumen de la Población de Escuinapa**

| <b>Dato</b>     | <b>Valor</b> |
|-----------------|--------------|
| Población total | 49.655       |
| Hombres         | 24.885       |
| Mujeres         | 24.770       |
| % hombres       | 50,12        |
| % mujeres       | 49,88        |

### **Grupos Étnicos**

Los principales grupos indígenas del municipio son los siguientes: mayos, tarahumaras y tepehuanos.

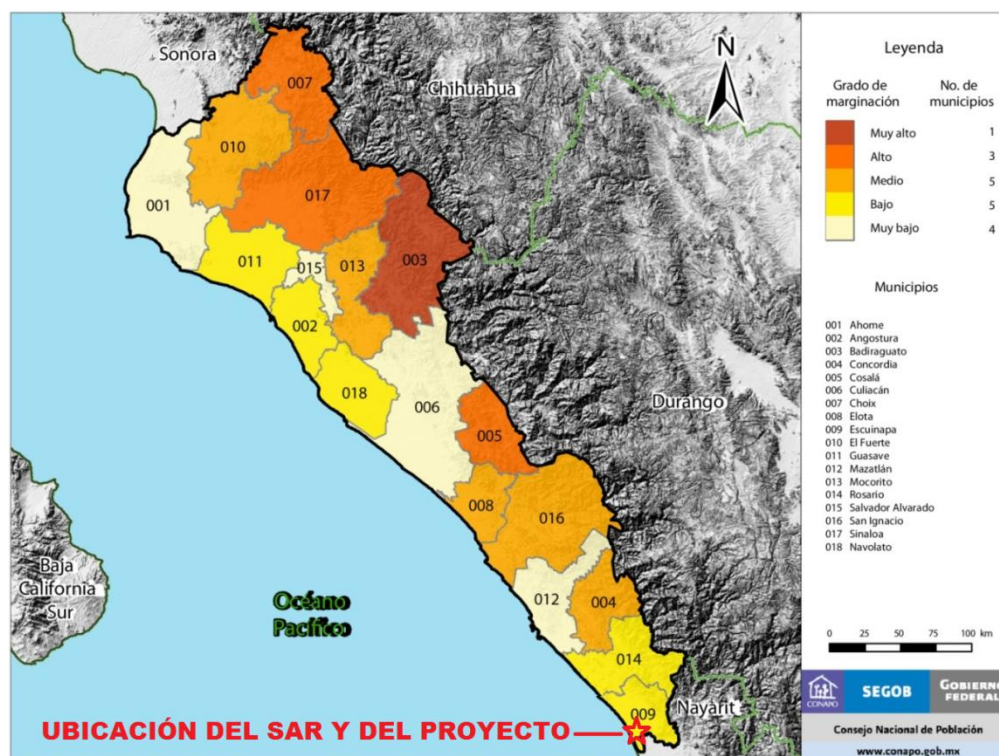
De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 270 personas que hablan alguna lengua indígena.

### **Índice de marginación.**

El municipio de Escuinapa registra un índice de marginación de -1.39978 y un grado de marginación muy bajo que ocupa el lugar No. 25 a nivel estatal, según los indicadores socioeconómicos registrados para determinar el grado de marginación como se muestra en la figura No. 19 El grado de rezago

social para el Municipio de Escuinapa es bajo según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2005).

### Marginación por Municipio del Estado de Sinaloa



### Religión

La religión predominante es la católica, aunque existen, entre otras congregaciones religiosas, los evangelistas, testigos de Jehová, y mormones.

### Vivienda

La mayor concentración de la población y por ende, de la vivienda, se da en la Cabecera Municipal; la tenencia de la vivienda es fundamentalmente privada. En cuanto al tipo de material empleado para su construcción predomina el concreto y ladrillo, aunque también existen un gran número de viviendas construidas con materiales regionales como palma, tejabanés y madera.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 11,794 viviendas de las cuales 11,514 son particulares

### Servicios públicos

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del Ayuntamiento es:

| Servicio | Cobertura |
|----------|-----------|
|----------|-----------|

|                                                        | (%) |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Agua potable                                           | 95% |
| Alumbrado Público                                      | 85% |
| Mantenimiento del Drenaje Urbano                       | 85% |
| Recolección de basura y limpieza de las vías públicas. | 90% |
| Seguridad pública                                      | 80% |
| Pavimentación                                          | 70% |
| Mercados.                                              | 70% |
| Rastros.                                               | 60% |

### **Medios de comunicación**

El único medio de comunicación masivo del municipio es la estación radiofónica XEQE cuya potencia es de 1000 wats.

La infraestructura de comunicaciones se compone de 5 oficinas postales, 3 administraciones telegráficas, líneas telefónicas, caseta de larga distancia y tiene una radiodifusora concesionada a particulares

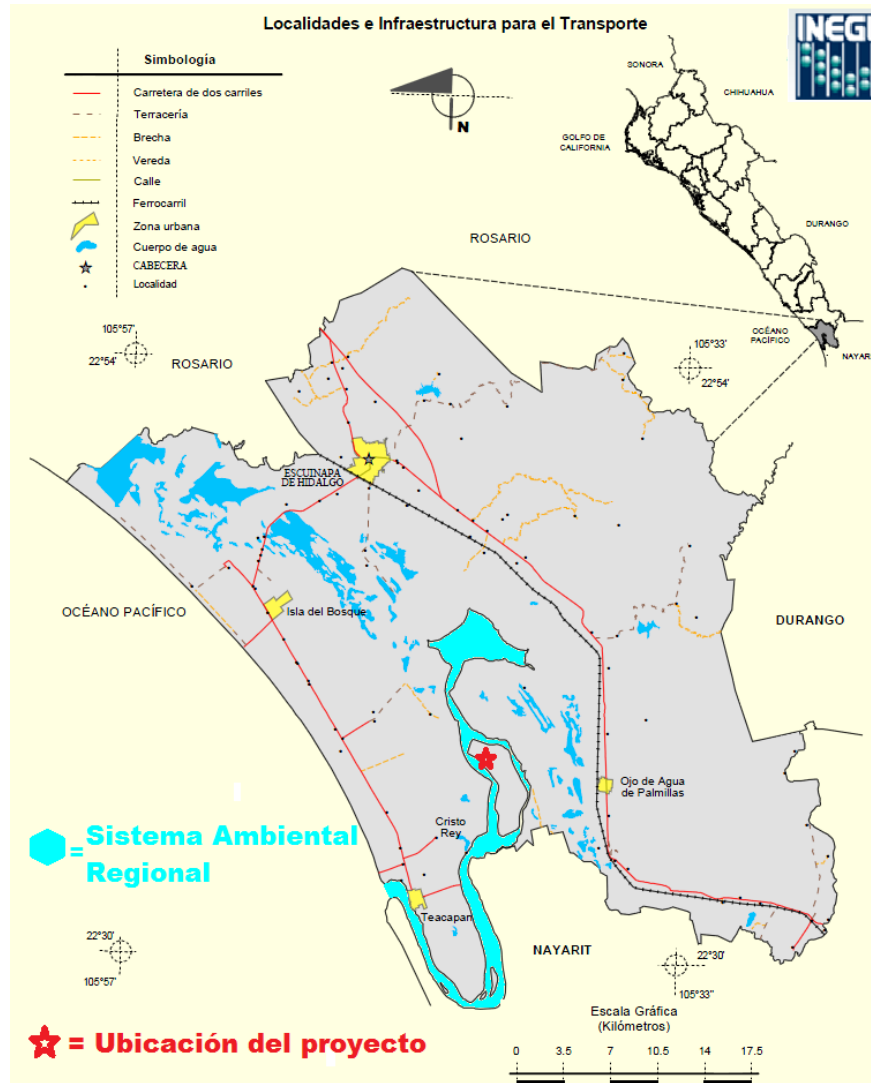
### **Vías de comunicación**

El más importante de los caminos del municipio es el que une Escuinapa-Teacapán y la carretera México-Nogales con una longitud de 70 kilómetros.

Actualmente se encuentra en construcción la autopista de doble carril Mazatlán-San Blas que atravesará este municipio.

La red de caminos se compone de aproximadamente 236.3 kilómetros. La comunicación aérea es fundamentalmente en el nivel estatal: cuenta con 3 pistas de aterrizaje la de Teacapan que tiene capacidad para aterrizaje de aviones tipo jet boeing 727, y dos de ellas sólo para avionetas tipo cessna y pipper. Se cuenta con dos estaciones de ferrocarril correspondiente al Ferrocarril del Pacífico, S.A., disponen de servicios de autobuses foráneos, servicio urbano de minibuses, taxis y tranvías tropicales

### **Vías de comunicación en el SAR**



## Educación

El municipio cuenta con diversos niveles de enseñanza que abarcan de la educación preescolar, a la media superior. En el nivel básico se contemplan dos tipos de educación la general y la tecnológica; la enseñanza tecnológica se atiende mediante un plantel especializado en técnicos agropecuarios y otro con opción en tecnología pesquera.

Para el nivel medio superior, se disponen del centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS), el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos del Mar (CET MAR) y el Centro de Capacitación Tecnológica, Industrial y de Servicio (CECATIS).

## Salud

La atención médica se presta a través del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la Secretaría de Salud (SS), y además se cuenta con un Hospital General, consultorios, laboratorios de análisis clínicos, sanatorios y clínicas, así como una delegación de Cruz Roja Mexicana.

### **Abasto**

Para el abasto de los insumos que la población requiere, el municipio dispone de mercados; uno ubicado en la cabecera municipal, otro en la Sindicatura de Teacapan, y un tercero de alimentos ubicado a la entrada de la Ciudad. También existe una tienda departamental de servicios que pertenece a una cadena nacional, y no dispone de centrales de abasto sino de numerosos comercios de abarrotes y tiendas pequeñas de autoservicio.

### **Deporte**

Se cuenta con un auditorio deportivo municipal el cual posee una cancha de basquetbol así como una gran área de usos múltiples. Asimismo, se practican diversos deportes en la unidad deportiva ubicada en la cabecera municipal. La infraestructura del municipio se basa en 10 estadios de béisbol, 8 campos de fútbol, 17 canchas de basquetbol, 16 canchas de voleibol y un ring de boxeo.

## **Principales Sectores, Productos y Servicios**

### **Agricultura**

Destacan los frutales principalmente de mango, limón, ciruela, aguacate, dátil, cocotero. También se cultiva maíz y frijol.

### **Ganadería**

Se cría ganado bobino, porcino, caprino, así como la producción avícola de gallinas, gallos guajolotes, patos y gansos.

### **Apicultura**

Las colmenas modernas cobran auge respecto a las rústicas y con ello resulta una producción más elevada de miel y cera.

### **Pesca**

Es una actividad económica importante y generadora de empleos, con explotación de litoral, aguas protegidas y aguas continentales. En cuanto a la infraestructura de apoyo se dispone de un centro de recepción (bodega) para el refrigerado del producto, una empresa de enlatado, y una planta de hielo. Las más importantes especies de captura son el camarón y la lisa.

### **Industria**

La planta industrial del municipio está sustentada en la producción frutícola y la pesca. Para ello, se cuenta con plantas dedicadas al empaque y enlatado de frutas y verduras, así como plantas dedicadas al procesamiento, empaque y enlatado de productos marinos.

### **Turismo**

El municipio se encuentra en el circuito turístico Mazatlán-Escuinapa-Teacapán. Dentro de la municipalidad se encuentran las playas de la Tambora, Las Cabras y La Boca de Teacapán, que son propias para el desarrollo de la pesca deportiva y los deportes acuáticos. Otro atractivo es la cacería deportiva, cuyo calendario cinegético corre del 1 de noviembre al 15 de marzo, lapso en que se autorizan la caza de palomas y patos.

### **Comercio**

En el municipio existen diversos establecimientos comerciales, principalmente en los giros de alimentos y bebidas, restaurantes, y venta de artículos de uso personal.

### **Servicios**

La infraestructura de servicios al turismo la integran fundamentalmente hoteles, restaurantes y cafeterías, siendo aceptable el servicio de transporte

### **Centros turísticos**

El Puerto de Teacapan ubicado al poniente del municipio, lugar que se distingue por la belleza natural que posee y las playas del litoral del pacífico; lo encontramos a 40 kilómetros de la cabecera municipal. Se caracteriza por su potencial turístico natural y su infraestructura y servicios de que dispone.

La cercanía del municipio de Escuinapa con este polo de desarrollo y los atractivos propios de la región, permiten su integración al circuito turístico Mazatlán-Escuinapa-Teacapán.

En Teacapán, es posible la captura de robalo, pargo, sierra, curvina y bótete; en altamar, marlín y pez espada. La cacería deportiva se practica, conforme al calendario cinegético, entre el 1 de noviembre y el 15 de marzo; la caza consiste en palomas y patos (canadienses y pichiguila), venados, jabalí, gato montes, tigrillo, onza y armadillo.

Playas: De las Cabras, La Tambora y Las Lupitas.

Balneario: "El Tobogán

#### **IV.2.3.1 Paisaje**

El sistema de paisajes de acuerdo a los criterios de Etter, 1991 son los siguientes:

- Paisajes naturales. Sin impacto humano significativo
- Paisajes manejados, aquellos en los se manejan y se cosechan especies nativas
- Paisajes cultivados, aquellos que representar a las actividades agropecuarias con remplazo de las especies nativas. Desde el punto de vista de la estructura espacial se presentan en mosaicos con aglomeración de viviendas y parches de paisajes manejados
- Paisajes sub-urbanos, áreas compuestas por un mosaico de parches heterogéneos de conjuntos residenciales, parcelas de cultivos, plantaciones y parches y corredores de vegetación natural y secundaria.
- Paisajes urbanos áreas donde la matriz se compone de construcciones urbanas con algunos parches dispersos de vegetación manejada y proliferan las estructuras de corredor toda vez que se incrementan las obras de de infraestructura vial de conducción, comunicación, obras de paso. En la periferia se instalan las canteras, minas de extracción de materiales, sitios de basureros.

De la clasificación anterior, se presenta a continuación un cuadro resumen del paisaje en las Marismas Nacionales de Sinaloa, en donde se incluye el **SAR**.

#### **Resumen de procesos, su balance y tendencia del paisaje**

| Unidades de paisajes geomorfológicas |                                                                                                |                     | Procesos geomorfológicos             |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Nº                                   | Denominación                                                                                   | Balance             | Transformación                       | Tendencia                          |
| 1                                    | Llanura aluvial y lecho del curso bajo del Río Baluarte                                        | $MV > MH > A > E$   | Morfogenética baja                   | Paisaje cultivado                  |
| 2                                    | Llanura deltaica                                                                               | $MV < < MH < A > D$ | Alteración-pedogénesis               | Paisaje cultivado                  |
| 3                                    | Loma baja                                                                                      | $MV > MH < A < D$   | ídem                                 | Paisaje manejado                   |
| 4                                    | Delta del Río Baluarte y derrames distales de abanicos proluviales                             | $MV < < MH = A < D$ | Alteración-pedogénesis               | Paisaje cultivado                  |
| 5                                    | Abanicos proluviales coalescentes                                                              | $MV < MH = A < D$   | Alteración-pedogénesis               | Paisaje cultivado                  |
| 6                                    | Elevaciones premontañosas                                                                      | $MV > MH > A < D$   | Morfo-pedogénesis-fitoestabilidad    | Paisaje manejado                   |
| 7                                    | Planicie fluvial acumulativa                                                                   | $MV > MH > A < E$   | Morfo-genética baja                  | Paisaje manejado                   |
| 8                                    | Abanico proluvial abandonado                                                                   | $MV = MH > A < D$   | Morfo-pedogénesis                    | Paisaje manejado                   |
| 9                                    | Rampa acumulativa de piedemonte                                                                | $MV > MH > A < D$   | Morfo-pedogénesis baja               | Paisaje cultivado                  |
| 10                                   | Llanura de inundación interna con blanquizales (desarrollo higromórfico)                       | $MV < MH > A > D$   | Alteración-Pedogénesis               | Paisaje manejado                   |
| 11                                   | Llanura de inundación de marea con manglar con desarrollo hidromórfico                         | $MV < MH > > A$     | Pedogénesis-fitoestabilidad          | Paisaje manejado                   |
| 12                                   | Planicies de inundación externa con canales de marea hidromorfa en ambiente seco de evaporitas | $MV < MH < < A > E$ | Pedogénesis-salinización             | Desequilibrio-sedimentación-azolve |
| 13                                   | Llanura aluvial y lecho del curso bajo del Río Acaponeta                                       | $MV > MH > A > D$   | Morfo-pedogénesis                    | Paisaje Cultivado                  |
| 14                                   | Islas de cordones antiguos formando barras                                                     | $MV < MH < A > D$   | Pedogenesis-salinización             | Desequilibrio-sedimentación-azolve |
| 15                                   | Llanura de cordones con formas de gancho en los límites internos                               | $MV > MH < A = D$   | Difusión-denudación                  | Paisaje cultivado intensivo        |
| 16                                   | Llanura de cordones semi-abiertos                                                              | $MV > MH < A = D$   | Difusión baja, pérdida de fertilidad | P-cultivado-intensivo              |
| 17                                   | Playa y llanura de cordones cerrados                                                           | $MV > MH < A = D$   | Difusión baja                        | Paisaje cultivado - intensivo      |
| 18                                   | Laderas bajas (Sierra de Las Cabras)                                                           | $MV > MH < A > E$   | Morfo-pedogénesis-fitoestabilidad    | Paisaje natural                    |
| 19                                   | Planicie de barrera con campo de dunas semi-activas                                            | $MV > MH > > A > D$ | Difusión-deflación                   | Paisaje cultivado                  |
| 20                                   | Infraestructura pesquera, granjas de camarón y canalizaciones                                  | $MV < MH > A$       | Alteración-degradación               | Paisaje técnico                    |
| 21                                   | Cuerpos de agua                                                                                | $MV < MH > > A$     | Cambios de calidad de agua           | Eutroficación                      |

De acuerdo a la "Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional" que se proporciona en el portal electrónico de la SEMARNAT, la inclusión del componente

paisaje en un estudio de impacto ambiental alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de identificar y aplicar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía se presenta, en cierto modo, un componente subjetivo y de enfoque conceptual, ya sea al considerar al paisaje como ensamblaje de elementos y procesos naturales (p. ej. un ANP) o como el resultado de la interacción de las actividades humanas con el ambiente (p.ej. un viñedo).

Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en utilizar tres componentes importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, mismas que se describen a continuación.

| Parámetro                             | Visibilidad del paisaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Altitud, orientación y pendiente      | El área terrestre corresponde a la Isla La Palma que se encuentra en la zona central del <b>SAR</b> , se localiza sobre una altitud que oscila de 1 a 7 msnm y tiene una orientación norte-sur, siendo sus pendientes muy suaves, ya que se ubica en la zona costera. El área acuática corresponde al estero Teacapán-Agua Grande, que registra una altitud de 0 msnm, también tiene una orientación norte-sur y no tiene pendiente.                                                                              |
| Altura de la vegetación y densidad    | En el <b>SAR</b> la vegetación predominante es el manglar y la selva baja caducifolia, para el caso del primer tipo de vegetación, esta tiene alturas que oscilan de 50 cm para el caso de las plántulas y de hasta 15 metros y para la selva baja, esta se mantiene en un rango de 2 a 8 metros. La densidad registrada en las áreas de manglar varía de 0.2 ind/m <sup>2</sup> a 1.0 ind/m <sup>2</sup> a y para el caso de la selva baja caducifolia es de 0.09 ind/m <sup>2</sup> a 0.55 ind/m <sup>2</sup> . |
| Transparencia atmosférica y distancia | En el <b>SAR</b> no existe ningún desarrollo industrial y el tráfico vehicular más denso que se presenta en el mismo, corresponde a la autopista Mazatlán-Tepic, la cual se ubica a una distancia promedio de 7 km, razón por la cual la transparencia en el <b>SAR</b> es excelente las 24 horas de los 365 días del año y por ello la visibilidad es nítida en una distancia de 1,000 metros.                                                                                                                   |

| Parámetro                                                                    | Calidad paisajística                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Características del sitio.</b><br>Morfología, vegetación y puntos de agua | No se aprecian dentro del <b>SAR</b> topoformas sobresalientes, ya que el terreno es semiplano. La vegetación sobresaliente sobre las orillas del estero Teacapán-Agua Grande e Isla La Palma es el manglar con sus 4 especies, las cuales se observan en general bien conservadas; sin embargo, cabe mencionar que en la parte norte de la Isla pueden observarse árboles de manglar muertos, sobre una superficie aproximada a las 20 hectáreas, la cual de acuerdo a la bibliografía consultada, esto se debió a la construcción de la boca de Cuautla en los 70's, la cual generó el cambio hidrológico de la región con la mortandad de más de 8, 000 hectáreas de manglar en las zonas de Pescadero y el Chumbeño, así como de otras regiones de Teacapán. Al interior de la Isla de La Palma predominan los pastizales con relictos de selva baja caducifolia, en donde puede observarse ganado vacuno que anda suelto por toda la Isla. También resaltan los terrenos salitrosos desprovistos de vegetación y fauna silvestre, que no son alimentados del agua del estero por la marea alta. Como punto de agua importante en el <b>SAR</b> , se encuentra el estero Teacapán-Agua Grande, el |

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                            | cual es un ecosistema con gran atractivo visual.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Calidad visual del entorno inmediato.</b><br>Calidad visual a una distancia por ejemplo de 500 y 700 m, apreciando valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc. | En el <b>SAR</b> no existe ningún desarrollo industrial y el tráfico vehicular más denso que se presenta en el mismo, corresponde a la autopista Mazatlán-Tepic, la cual se ubica a una distancia promedio de 7 km, razón por la cual la transparencia en el SAR es excelente las 24 horas de los 365 días del año y por ello la visibilidad es nítida en una distancia de 1,000 metros. Las formaciones que resaltan por su belleza escénica son el estuario Teacapán-Agua Grande y la vegetación de manglar, principalmente. |
| <b>Calidad visual del fondo escénico.</b><br>Intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, diversidad y geomorfología                                                                                  | Observando hacia el lado este del <b>SAR</b> , el fondo escénico lo constituyen las montañas, el cielo azul claro y los crepúsculos del orto, que ocurren por las mañanas de cada día. Por el lado oeste del <b>SAR</b> , el fondo escénico lo constituyen las planicies colindantes con el mar, el cielo azul claro y los crepúsculos del ocaso, que se presentan por las tardes-noches de cada día. Hacia el norte y sur del <b>SAR</b> , el fondo escénico lo constituyen el estero y la vegetación de manglar.             |

| Componente ambiental                                                                                   | Fragilidad del paisaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Biofísicos.</b><br>Suelos, estructura, diversidad de la vegetación y contraste cromático            | En el <b>SAR</b> el suelo dominante es Solonchak, su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales y la pobreza de materia orgánica, estas características los inhabilitan para el desarrollo de actividades agrícolas, su color varía de pardo oscuro a pardo amarillento. La vegetación está marcadamente diferenciada en dos ecosistemas, en el primero donde podemos observar franjas de manglar, compuestas por las 4 especies reportadas para esta zona del pacífico; las cuales tienen alturas de 50 cm para el caso de las plántulas y de hasta 15 metros para el caso de los árboles más altos; estos ejemplares se distribuyen sobre las orillas del estero e Isla La Palma, de las que sobresale durante todo el año el color verdoso de la vegetación y las aves que siempre se encuentran posadas o sobrevolando sobre ella; por otro lado tenemos la vegetación de selva baja, la cual está estructurada por 34 especies registradas en los estudios de campo, que mantienen alturas de 2 a 8 metros y cuya coloración es variable según la especie y temporada anual, ya que durante la temporada de sequía predomina el color grisaseo y durante la temporada de lluvias resalta el color verdoso. |
| <b>Morfológicos.</b><br>tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares | Observando el estero Teacapán - Agua Grande, podemos decir que este tiene una forma de caballito marino, cuya longitud aproximada es de 44.40 km y con una anchura variable de 0.50 a 4.50 km, este cuerpo de agua registra una altitud de 0.00 msnm, tiene una orientación norte-sur y no tiene pendiente. La Isla La Palma tiene una forma semejante a un boomerang, tiene una longitud aproximada de 7.48 km y con una anchura variable de 1.16 a 2.33 km, se encuentra localizada al centro del estero mencionado y del <b>SAR</b> , su altitud oscila de 0.50 a 7.00 msnm y también tiene una orientación norte-sur, siendo sus pendientes muy suaves, ya que se ubica en la llanura costera.<br><br>Reiteramos que como zonas singulares prevalecen el estero Teacapán - Agua Grande y el ecosistema de manglar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Presencia humana                                                                                                        |                                                                                                                                |                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carreteras                                                                                                              | Núcleos urbanos                                                                                                                | Actividad antropogénica                                                                                             |
| La autopista Mazatlán-Tepic, se ubica a una distancia promedio de 7 km, razón por la cual la transparencia en el SAR es | La ciudad de Escuinapa se localiza en línea recta del sitio del proyecto, a 24 km de distancia aproximadamente, y su población | En el estero Teacapán - Agua Grande, se realiza la actividad pesquera, ahí se capturan especies de escama, camarón, |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>excelente las 24 horas de los 365 días del año y por ello la visibilidad es nítida en una distancia de 1,000 metros.</p> <p>La carretera Escuinapa-Teacapán es la más cercana al sitio del proyecto y se encuentra a una distancia en línea recta de 8.3 km. No existe ruido o emisiones atmosféricas que afecten al SAR, dado que el flujo vehicular es muy bajo en este tramo carretero.</p> <p>Existe un camino de terracería que se encuentra del poblado de Cristo Rey hasta el frente de la punta noroeste de Isla La Palma, el cual es escasamente transitado por los campesinos y pescadores de la zona</p> | <p>total es de 287,89 personas, de los cuales 14,294 son hombres y 14,495 son mujeres.</p> <p>Teacapán se ubica en línea recta del sitio del proyecto, a 11 km de distancia aproximadamente, y tiene 4,034 habitantes, de los cuales 2,058 son hombres y 1976 son mujeres.</p> <p>La localidad de Cristo Rey se localiza en línea recta del sitio del proyecto, a 11 km de distancia aproximadamente, su población total es de 1,797 personas, de los cuales 893 son hombres y 904 son mujeres.</p> <p>El poblado del Palmito del Verde se ubica en línea recta del sitio del proyecto, a 9 km de distancia aproximadamente, tiene 1,334 habitantes, de los cuales 655 son hombres y 679 son mujeres.</p> <p>La población total de Isla del Bosque es de 4,588 personas, de las cuales 2,277 son hombres y 2,311 son mujeres.</p> | <p>jaiba y ostión.</p> <p>En la Isla La Palma se lleva a cabo la ganadería extensiva por campesinos de la región, en un área de pastizales que se utilizará para la construcción de obras del proyecto.</p> <p>En los terrenos aledaños al SAR se realiza la agricultura y la acuicultura de camarón.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### IV.3 Diagnóstico ambiental

En cumplimiento a lo dispuesto en la "Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular" que se proporciona en el portal electrónico de la SEMARNAT, a continuación se establece la **integración de una síntesis** objetiva y congruente del estado actual del sistema ambiental de **la región en estudio**. Indicando el grado de conservación y/o deterioro (calidad del ambiente) de acuerdo con la descripción efectuada en los apartados previos e incluyendo un análisis del comportamiento del ambiente ante evidencias de sobreexplotación, contaminación o incompatibilidad territorial.

#### Valoración de los procesos de deterioro y grado de conservación de los componentes ambientales

El **SAR** del proyecto corresponde a la **Subunidad 2.2.4.27.1.7. y Unidad de Gestión UGC13 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC)**, publicado en el D.O.F. de fecha viernes 15 de diciembre de 2006.

A la **Subunidad 2.2.4.27.1.7.** del **POEMGC** antes mencionada, se le incorporó un área de la zona costera que colinda con el lado oeste del estero Teacapán-Agua Grande, con la cual tendrá interacción el proyecto, misma que ya fue caracterizada al inicio del presente capítulo.

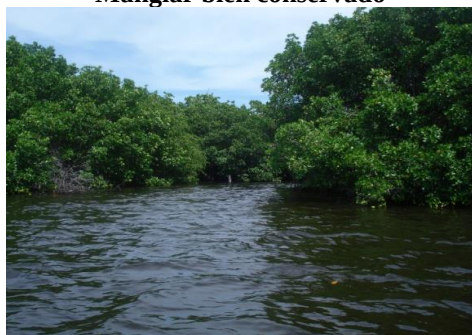
El polígono general del proyecto incluye a la **Isla La Palma**, la cual se encuentra rodeada por aguas del estero Teacapán-Agua Grande, en el municipio de Escuinapa. El proyecto se ubica a una distancia en línea recta de aproximadamente 105 km al puerto de Mazatlán. La distancia a la cabecera municipal de Escuinapa es de 26 km. La localidad de Teacapan en línea recta se encuentra a 12 km al suroeste y navegando por el estero a 26 km. La distancia que tiene hacia el mar es de 32.5 km aproximadamente.

### Componente vegetación:

| Valoración de los procesos de deterioro y grado de conservación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Alternativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Manglar:</b></p> <p><u>Procesos de deterioro:</u></p> <p>De acuerdo a Flores Verdugo, <i>et al</i> (UNAM, 2010), a partir de la construcción de la boca de Cuautla en los 70's, quedo evidente el cambio hidrológico de la región, con la mortandad de más de 8, 000 hectáreas de manglar en las zonas de Pescadero y el Chumbeño, así como de otras regiones de Teacapán. Al respecto cabe mencionar que en la parte norte de la Isla La Palma pueden observarse árboles de manglar muertos, sobre una superficie aproximada a las 20 hectáreas</p> <p><b>Manglar muerto en Isla La Palma</b></p>  <p><u>Procesos de conservación:</u></p> <p>En general las 4 especies de manglar que se distribuyen sobre las orillas del estero Teacapán-Agua Grande e Isla La Palma, se observan bien conservadas. Las plantas de este ecosistema tienen alturas de 50 cm para el caso de las plántulas y de hasta 15 metros para el caso de los árboles más altos. No se tienen reportes sobre la</p> | <p><b>Manglar:</b></p> <p>El proyecto no tendrá ninguna interacción con el manglar que se ubica en la zona costera ubicada al oeste de la Isla de la Palma.</p> <p>El ecosistema de manglar más cercano al sitio de obras y actividades del proyecto se encuentra en la Isla de la Palma, el cual se mantendrá intacto, según se describe a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las obras y actividades que se pretenden realizar, estarán alejadas del manglar.</li> <li>• Se planea construir las cabañas y puentes sobre pilotes; las vialidades internas contemplan la colocación de pasos hidráulicos y alcantarillas, todas las cuales garantizarán la no interrupción de los flujos hidráulicos superficiales que se registren en el sitio del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del manglar.</li> <li>• No será alterada la productividad natural del manglar, ya que no se reducirá su densidad de individuos por especie, tampoco se modificará su dinámica hidrológica, ni se obstaculizará la entrada y salida de nutrientes de origen terrígeno o hidrológico.</li> <li>• Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; no serán modificados, ya que no se eliminará ningún individuo de mangle, tampoco se podarán sus ramas, ni raíces, ni su follaje, por lo que las aves podrán continuar posándose sobre estas plantas, además seguirán siendo refugio y sitio de alimentación y de alevinaje de animales terrestres o acuáticos, ya que este hábitat se mantendrá intacto.</li> </ul> |

deforestación de manglar en el **SAR** del proyecto.

#### **Manglar bien conservado**



#### **Selva Baja:**

##### Procesos de deterioro:

La Isla La Palma tiene una superficie total de 1,374-63-30 hectáreas, de las cuales solo 81-79-31.327 hectáreas (5.95%) están destinadas al polígono de construcción de obras del proyecto.

De las 177-22-84 hectáreas de superficie de la Isla La Palma, 84-94-55 hectáreas son terrenos salitrosos desprovistos de vegetación forestal y 81-79-31.327 hectáreas están caracterizadas como pastizal por el INEGI (2009). En la última área citada, existen algunos relictos dispersos de vegetación forestal.

El polígono de construcción del proyecto originalmente era un terreno cubierto de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia, pero los campesinos de la región empezaron a introducir ganado, a deforestar y a sembrar pastizales.

#### **Terrenos salitrosos**

- No serán perturbadas las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, ya que no se construirán barreras artificiales entre ellos.
- No se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos, ya que el ecosistema mantendrá su integridad física y funcional.
- No se realizarán rellenos de las áreas de manglar.
- No se trasplantarán individuos de manglar, ya que estos mantendrán su distribución natural en la isla de la Palma.
- No se llevará a cabo la poda de mangles, ya que estos no están ubicados dentro del polígono de construcción del proyecto.
- Las embarcaciones turísticas que circulen por el estero no se amarrarán de las plantas de mangle y tampoco se introducirán a los pequeños canales que se encuentran en el interior del manglar, para evitar causar perturbación o daño al ecosistema.
- Se establecerá como medida restrictiva la caminata descontrolada de personas en el interior del manglar, a efecto de no perturbar a la fauna.

Aunque no se afectará el manglar, se pretende ejecutar su reforestación, cuyas acciones tendrán sustento técnico y científico, dándose a conocer indicadores de seguimiento ambiental, con su cronograma de actividades correspondiente.

#### **Selva Baja:**

Las obras y actividades por efectuar no requerirán la remoción de los relictos de vegetación forestal, ya que estos son muy escasos en esta Unidad Ambiental, por lo tanto las obras se construirán a un costado de ellos.

Se realizará el rescate y reubicación de flora silvestre registrada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, así como las diferentes especies de cactáceas. En dicha traslocación no se incluye a las especies de manglar, la cuales se mantendrán intactas en su distribución local, número de individuos, follaje y flujo hidrológico.



**Ganado suelto en Isla La Palma**



Procesos de conservación:

En el área de pastizal y relictos de vegetación, se detectó la presencia del guayacán (*Guaiacum coulteri*), la cual es una especie endémica con categoría de amenazada de acuerdo con la **Norma Oficial Mexicana 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 especificaciones para su protección. La presencia de dicha especie denota que el área tiene potencial de conservación de flora de alto valor ecológico.

Cabe señalar que en el área costera del **SAR** se encuentran 2,366.52 hectáreas totalmente impactadas y por ende carentes de vegetación forestal, por la existencia de terrenos agropecuarios; granjas acuícolas y las zonas urbanas de Teacapán y Cristo Rey, del municipio de Escuinapa, Sinaloa.

**Componente suelo:**

| Valoración de los procesos de deterioro y grado de conservación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Alternativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Terrenos salitrosos</b></p> <p><u>Procesos de deterioro:</u></p> <p>En el <b>SAR</b> el suelo dominante es Solonchak, su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales y la pobreza de materia orgánica, estas características los inhabilitan para el desarrollo de actividades agrícolas, su color varía de pardo oscuro a pardo amarillento.</p> <p>Además se reitera que existen 84-94-55 hectáreas de terrenos salitrosos desprovistos de vegetación forestal en la Isla La Palma, las cuales mantienen condiciones de hipersalinidad, que no permite el desarrollo de vegetación arbórea y en donde únicamente se desarrollan especies tales como el chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y la verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> <p><u>Procesos de conservación:</u></p> <p>Los suelos mejor conservados de la Isla de La Palma están localizados en el área de manglar, en donde no se realizan actividades antropogénicas</p> | <p><b>Terrenos salitrosos</b></p> <p>Durante la ejecución de las obras y actividades del proyecto, se removerá el suelo dentro del mismo polígono de trabajo, aplicando las medidas preventivas para evitar su contaminación con residuos sólidos y/o peligrosos.</p> <p>Las obras y actividades que se pretenden realizar, estarán alejadas del manglar, por lo tanto no se afectará al suelo de este importante ecosistema.</p> |

### Componente fauna:

| Valoración de los procesos de deterioro y grado de conservación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Alternativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Procesos de deterioro:</u></p> <p>En el área costera del <b>SAR</b> se encuentran 2,366.52 hectáreas totalmente impactadas y por ende carentes de un hábitat conservado para la fauna silvestre, debido ello a la existencia de terrenos agropecuarios; granjas acuícolas y las zonas urbanas de Teacapán y Cristo Rey, del municipio de Escuinapa, Sinaloa.</p> <p>Cabe señalar también que el área con menor presencia de fauna silvestre dentro de la Isla de La Palma, corresponde a los terrenos salitrosos, debido a la ausencia de agua y de vegetación.</p> <p>En el área de pastizales y relictos de vegetación, puede observarse la presencia de fauna aunque en mínima cantidad, debido a que existen pocos parches de vegetación forestal y ausencia de</p> | <p>Por lo que respecta a la fauna silvestre, se pondrá especial atención en realizar en el frente de trabajo correspondiente, el rescate y reubicación de los organismos listados en la Norma antes mencionada, incluyendo a la fauna de lento desplazamiento, así como a los nidos y madrigueras, aplicando todas las medidas necesarias para su protección.</p> <p>Para el tendido de la línea eléctrica sobre el lecho del estero, se evitará la afectación de organismos sésiles, ya que de acuerdo a los sondeos y muestreos subacuáticos de bentos, no existen bancos de ostras y otros moluscos en la trayectoria de la línea proyectada.</p> |

corrientes y cuerpos de agua.

**Madriguera de armadillo en área de pastizal  
y relictos de vegetación**



Procesos de conservación:

El estero Teacapán-Agua Grande es utilizado como sitio de alimentación y descanso de aves tales como el pelicano; el pato buzo y las garzas, quienes se alimentan de peces principalmente.

**Pelicanos sobre el estero Teacapán-Agua Grande**



En el estero citado habitan los camarones blanco (*Litopenaeus vannamei*) y azul (*Litopenaeus stylirostris*), el ostión (*Crassostrea corteziensis*), callo de hacha (*Atrina maura*), almejas (*Megapitaria aurantiaca*, *M. esqualida*), pata de mula (*Anadara tuberculosa*, *A. grandis*), jaibas (*Callinectes arcuatus*), robalos (*C. robalito*), pargos (*Lutjanus spp*), lisa (*Mugil cephalus* y *M. curema*), botete (*Spheroides spp*), corvinas (*Cynoscion spp*), y bagre (*Arius liropus*).

El ecosistema de manglar es el hábitat del **SAR** donde hay mayor riqueza faunística, ya que es común observar una gran cantidad de aves sobrevolando, o posándose sobre sus árboles y los cuales también utilizan como lugares de anidación, reproducción, refugio o alimentación.

#### Avifauna en el área de manglar



En dicho ecosistema también se encuentran mamíferos, anfibios, reptiles, peces, crustáceos y moluscos, que lo usan como sitios de anidación, reproducción, alevinaje, refugio y alimentación.

De las especies de fauna registradas para el **SAR**, algunas están enlistadas en la **Norma Oficial Mexicana 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 especificaciones para su protección. Dichas especies y su estatus en la Norma Oficial Mexicana citada, se mencionan a continuación:

Garzón cenizo (*Ardea herodias santilucae*),  
Endémica, Sujeta a protección especial.

- Pardela patirrosada (*Puffinus creatopus*), No Endémica, Sujeta a protección especial.
- Pardela mexicana (*Puffinus opisthomelas*); No Endémica, En Peligro de Extinción
- Aguila real (*Aquila chrysaetos*), No Endémica, Amenazada.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Golondrina marina mínima (<i>Sterna antillarum</i>); No Endémica, Sujeta a protección especial.</li> <li>• Branta (<i>Branta bernicla nigricans</i>); No Endémica, Amenazada.</li> <li>• Vireo manglero (<i>Vireo pallens</i>); No Endémica, Sujeta a protección especial.</li> <li>• Aguililla canela (<i>Busarellus nigricollis</i>), No Endémica, Sujeta a protección especial.</li> </ul> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

#### Componente agua:

| Valoración de los procesos de deterioro y grado de conservación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Alternativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Estero Teacapan-Agua Grande:</b></p> <p>De acuerdo con Galindo, R.J.G (2000) el estero de Teacapán-Agua Grande registra problemas de contaminación por plaguicidas, de los cuales los más frecuentemente encontrados fueron Lindano en primer lugar y DDT en segundo término, registrándose el valor más alto de DDT en la estación 2 (Pluma Blanca), siendo de 2.3 microgramos/litro, y el mínimo de 0.5 microgramos/litro en la estación 1 (La Boca). El valor más alto de lindano fue de 0.9 microgramos/litro en las estaciones 3 y 5 (Guayabitos y La Brecha) y los más bajos en la estación Tecnológica Pesquera, siendo de 0.31 microgramos/litro.</p> | <p>No se realizarán actividades agrícolas que incrementen la presencia de plaguicidas o fertilizantes en el Estero.</p> <p>Tampoco se efectuará la descarga de aguas residuales a este ecosistema costero. Además se instalará biodigestores en cada cabaña y el agua ahí procesada será reutilizada para riego de jardines y sitios reforestados.</p> <p>Como complemento a lo anterior, se tomarán las medidas preventivas para el manejo de residuos sólidos y peligrosos y evitar la contaminación del agua y del suelo.</p> |

#### Componente aire:

| Valoración de los procesos de deterioro y grado de conservación                                                                                                                                               | Alternativas                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>No existe en el <b>SAR</b> ni dentro del polígono del proyecto, ningún desarrollo industrial y tampoco existe un alto tráfico vehicular, razón por la cual la calidad ambiental del aire es excelente.</p> | <p>Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, para mantener las emisiones a la atmósfera por abajo de los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006; NOM-045-SEMARNAT-2006; NOM-080-</p> |

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | SEMARNAT-1994 y NOM-025-SSA1-1993. |
|--|------------------------------------|

**Componente socioeconómico:**

| <b>Valoración de los procesos de deterioro y grado de conservación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Alternativas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El municipio de Escuinapa registra un índice de marginación de -1.39978 y un grado de marginación muy bajo que ocupa el lugar No. 25 a nivel estatal, según los indicadores socioeconómicos registrados para determinar el grado de marginación como se muestra en la figura No. 19 El grado de rezago social para el Municipio de Escuinapa es bajo según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2005). | Las distintas etapas del proyecto requerirán de mano de obra calificada y no calificada para su desarrollo, por lo que se estima crear una oferta laboral o empleos directos de 960 personas; de las cuales 600 se contratarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción y 360 se contratarán durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, |

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

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

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

Todo proyecto pasa por una serie de fases: generación de idea; estudios de viabilidad técnica, económica y social; anteproyecto, proyecto de ingeniería, preparación del sitio, construcción, operación y abandono, más o menos explícitas pero siempre presentes, a lo largo del cual se va profundizando en la idea hasta su total concreción en el proyecto, la integración ambiental del proyecto exige ir incorporando sensibilidad y criterios ambientales desde el comienzo del proceso, en todas las fases; en tal sentido de integración debe ser entendida la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA). (Gómez Orea, 2002).

Existen diversas metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados de la ejecución de un proyecto, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos sobre el ambiente.

Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantiza la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permite reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes del **Sistema Ambiental Regional (SAR)** delimitado.

Para la evaluación del impacto ambiental se consideraron tres funciones analíticas que son: Identificación; Caracterización y Evaluación de impactos.

Siguiendo este orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los factores y subfactores del entorno, considerando la información sobre las obras y actividades a desarrollar, usos de suelo etc. También se retomó la información del **SAR**, así como las características de sus Unidades Ambientales.

## V.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

- a. Preparación del sitio;
- b. Construcción;
- c. Operación y mantenimiento, y
- d. Abandono

|                                             |                                                                   |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Etapa I. Preparación del sitio</b>       |                                                                   |
| 1.                                          | Trazo, marcado y rescate                                          |
| 2.                                          | Desmante                                                          |
| 3.                                          | Nivelación                                                        |
| 4.                                          | Instalación de campamento, bodega y almacén (obras provisionales) |
| <b>Etapa II. Construcción</b>               |                                                                   |
| 5.                                          | Excavación para cimentación de obras terrestres                   |
| 6.                                          | Excavación para creación de lagunas e islas                       |
| 7.                                          | Construcción de obras civiles terrestres                          |
| 8.                                          | Construcción de muelle en estero Teacapán-Agua Grande             |
| 9.                                          | Tendido de línea eléctrica en estero Teacapán-Agua Grande         |
| <b>Etapa III. Operación y mantenimiento</b> |                                                                   |
| <b>Operación</b>                            |                                                                   |
| 10.                                         | Operación de infraestructura turística                            |
| 11.                                         | Actividades náutico recreativas                                   |

| <b>Mantenimiento</b>                                               |
|--------------------------------------------------------------------|
| 12. Mantenimiento de infraestructura e instalaciones               |
| 13. Mantenimiento de maquinaria y vehículos terrestres y acuáticos |
| <b>Etapas IV. Abandono</b>                                         |

### V.2.2 Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Se denomina factor ecológico a todos los elementos del ambiente susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos, por lo menos durante una etapa de su desarrollo. Se clasifican en abióticos, que incluyen el conjunto de características físico-químicas del medio; y bióticos, que son el conjunto de interacciones que tienen lugar entre los individuos de la misma especie o de especies diferentes (Dajoz 2001).

Para la evaluación de los impactos ambientales fue necesario identificar cada uno de los factores del entorno que pudieran resultar afectados de manera significativa por las obras o actividades del proyecto, a partir del diagnóstico ambiental del **SAR** y del área de influencia del proyecto (Capítulo 4). De esta forma, al aplicar las técnicas de análisis que se describirán más adelante, las interacciones identificadas alcanzan gradualmente una interpretación del comportamiento del **SAR**.

A continuación se describe la interacción del proyecto con las unidades ambientales del **SAR**, en donde se demuestra que no se pone en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas presentes:

### Interacciones del proyecto con las unidades ambientales

| <b>Unidades ambientales</b>            | <b>Interacciones del proyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10. Estero Teacapan-Agua Grande</b> | <p>Mediante el uso de embarcaciones se cruzará el estero de Teacapán-agua Grande, partiendo del embarcadero que se ubica al final de la carretera de Cristo Rey, hacia el muelle de la Isla de la Palma y viceversa. Este mismo estero se cruzará también del muelle de Teacapán hacia el muelle de la Isla de la Palma y viceversa. En dichos cruces se transportará maquinaria, vehículos terrestres, equipo, mobiliario, material, insumos, combustibles, trabajadores y clientes del proyecto.</p> <p>Cabe mencionar que en esta Unidad Ambiental, se instalará la línea eléctrica sobre el lecho estuarino, utilizando cable de uso submarino, que tiene una cubierta de acero inoxidable, lo cual permitirá que se mantenga posicionado sobre el fondo sin movimiento alguno, sin requerir para ello el uso de fijadores de ningún tipo. El cable de transmisión eléctrica se ubicará en el tramo comprendido del embarcadero localizado al final del camino de terracería de Cristo Rey hacia muelle de la Isla La Palma.</p> <p>Por el tipo de instalación que se realizará de la línea eléctrica sobre el estero, el impacto será de no más de 2" de ancho, lo cual es insignificante, considerando que de acuerdo a los muestreos</p> |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | subacuáticos de organismos bentónicos realizados, en dicho tramo no se encontraron bancos de ostión, ni de otros moluscos, que en su caso pudieran ser afectados. Los resultados de los muestreos antes referidos, se presentan más adelante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>11. Manglar de la Isla de la Palma</b> | <p>Dicho ecosistema se mantendrá intacto, según se describe a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se planea construir las cabañas y puentes sobre pilotes; las vialidades internas contemplan la colocación de pasos hidráulicos y alcantarillas, todas las cuales garantizarán la no interrupción de los flujos hidráulicos superficiales que se registren en el sitio del proyecto y permitir con ello la conectividad hidrológica del manglar.</li> <li>• El ecosistema no interactúa de manera directa con la plataforma continental, ya que se encuentra distante a 27 kilómetros del mar y de dicha plataforma.</li> <li>• No será alterada la productividad natural del manglar, ya que no se reducirá su densidad de individuos por especie, tampoco se modificará su dinámica hidrológica, ni se obstaculizará la entrada y salida de nutrientes de origen terrígeno o hidrológico.</li> <li>• El polígono de construcción del proyecto se localiza en un sitio caracterizado como pastizal por el INEGI (2009), por lo que no será alterada la capacidad de carga natural de este ecosistema, para el desarrollo del proyecto turístico. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; no serán modificados, ya que no se eliminará ningún individuo de mangle, tampoco se podarán sus ramas, ni raíces, ni su follaje, por lo que las aves podrán continuar posándose sobre estas plantas, además seguirán siendo refugio y sitio de alimentación y de alevinaje de animales terrestres o acuáticos, ya que este hábitat se mantendrá intacto.</li> </ul> </li> <li>• No serán perturbadas las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, ya que no se construirán barreras artificiales entre ellos.</li> <li>• No se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos, ya que el ecosistema mantendrá su integridad física y funcional. <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se realizarán rellenos de las áreas de manglar.</li> <li>• No se trasplantarán individuos de manglar, ya que estos mantendrán su distribución natural en la isla de la Palma.</li> <li>• No se llevará a cabo la poda de mangles, ya que estos no</li> </ul> </li> </ul> |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | <p>están ubicados dentro del polígono de construcción del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las embarcaciones turísticas que circulen por el estero no se amarrarán de las plantas de mangle y tampoco se introducirán a los pequeños canales que se encuentran en el interior del manglar, para evitar causar perturbación o daño al ecosistema.</li> <li>Se establecerá como medida restrictiva la caminata descontrolada de personas en el interior del manglar, a efecto de no perturbar a la fauna.</li> </ul> <p>Se pretende construir un muelle flotante de 12mt de largo x 2mt de ancho, en las coordenadas UTM WGS84 en X: 429,578 y en Y: 2,502,005 que se encuentran a orillas del estero Teacapán y de la Isla de la Palma, cuyo sitio carece de vegetación forestal y de flora y fauna bentónica, además el lecho estuarino del mismo lugar solo está compuesto por limo y arcilla. Con el funcionamiento de este muelle no se interactuará de manera directa con el ecosistema de manglar.</p> <p style="text-align: center;"><b>Sitio de futura construcción de muelle</b></p>  <p>En la construcción de esta obra no se ganarán terrenos al estero (unidad hidrológica).</p> <p>Aunque no se afectará el manglar, se pretende ejecutar su reforestación, cuyas acciones tendrán sustento técnico y científico, dándose a conocer indicadores de seguimiento ambiental, con su cronograma de actividades correspondiente.</p> |
| <p><b>12. Pastizal y Relictos de Selva Baja</b></p> | <p>Esta Unidad Ambiental se encuentra ubicada en los terrenos más altos de la Isla de la Palma, por lo que no están sujetos a inundación. De hecho esa es la razón de haber seleccionado esta Unidad Ambiental, para realizar las obras del proyecto.</p> <p>En esta unidad el uso de suelo es agropecuario, ya que existe pastizal inducido y ganado vacuno que se alimenta y desplaza</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <p>libremente en esta área.</p> <p>Las obras y actividades por efectuar no requerirán la remoción de los relictos de vegetación forestal, ya que estos son muy escasos en esta Unidad Ambiental, por lo tanto las obras se construirán a un costado de ellos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>13. Terrenos salitrosos</b>     | <p>El proyecto contempla la creación de lagunas con islas en su interior, utilizando para ello el mismo material de excavación. El impacto que se generará no será relevante, dado que no existe vegetación forestal en esta Unidad Ambiental y tampoco existe fauna que utilice estos terrenos como hábitat, ó sitio de alimentación, o de protección, o de reproducción, o de descanso.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>14. Manglar de zona costera</b> | <p>Las obras y actividades del proyecto que se encontrarán más cercanas a esta Unidad Ambiental, estarán ubicadas en las coordenadas UTM WGS84 en X: 427,514.89 y en Y: 2,503,375.28, que corresponden a un área de embarcadero que utilizan los habitantes de la zona, el cual está conectado al camino de terracería que comunica con el poblado de Cristo Rey. Tanto el embarcadero como el camino que se conecta a él, no serán afectados ya que ambos están desprovistos de manglar, según se puede verificar en la siguiente imagen:</p> <p style="text-align: center;"><b>Embarcadero y camino desprovistos de manglar</b></p>  <p>En dichos lugares se realizará el tendido de la línea eléctrica y servirán de acceso al sitio del proyecto</p> |
| <b>15. Granjas acuícolas</b>       | <p>Existen cuatro granjas acuícolas que se encuentran dentro del <b>SAR</b>, sin embargo el proyecto no interactuará con ninguna de ellas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>16. Terrenos agropecuarios</b>  | <p>El proyecto no interactuará con esta Unidad Ambiental, sin embargo dentro de ella se encuentra el camino de terracería que comunica a la carretera Escuinapa-Teacapán con el embarcadero ubicado en las coordenadas UTM WGS84 en X: 427,514.89 y en Y: 2,503,375.28. Dicho camino será utilizado para acceder al sitio del proyecto ubicado en la Isla La Palma.</p> <p>Por otro lado se menciona que los postes con la línea de energía eléctrica se ubicarán dentro del derecho de vía existente, en el tramo de camino de terracería que se encuentra del poblado de</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | Cristo Rey y hasta el embarcadero antes referido. Por la razón anterior, la ejecución de obras y actividades relacionadas con la introducción de energía eléctrica, no causará el desmonte de vegetación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>17. Localidad de Teacapán</b>   | <p>Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán otorgados a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras). Con lo anterior se evitará la emigración de personas.</p> <p>Aunado a lo anterior, también se realizará una derrama económica importante en la región, equivalente a \$830,280,000.00 aproximadamente. Dicha derrama incluirá entre otras la adquisición de materiales y equipos; productos alimenticios; combustibles y lubricantes, pago de talleres; pago de servicios de energía eléctrica y pago de impuestos.</p> |
| <b>18. Localidad de Cristo Rey</b> | <p>Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán otorgados a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras). Con lo anterior se evitará la emigración de personas.</p> <p>Aunado a lo anterior, también se realizará una derrama económica importante en la región, equivalente a \$830,280,000.00 aproximadamente. Dicha derrama incluirá entre otras la adquisición de materiales y equipos; productos alimenticios; combustibles y lubricantes, pago de talleres; pago de servicios de energía eléctrica y pago de impuestos.</p> |

### Delimitación del Sistema Ambiental Regional



Los factores del entorno se han seleccionado por su relevancia para la identificación y análisis de impactos del proyecto. También se muestran las propiedades de cada factor que pudieran medirse durante todas las fases del proyecto ya que funcionarán como indicadores de impacto en el SAR.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es que son útiles para cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones del proyecto.

De acuerdo con Gómez Orea (2002), desde el punto de vista de la valoración hay dos clases de indicadores de impacto:

1. Los cuantitativos, que son medibles porque para ellos se dispone de una unidad de medida, de tal manera que las situaciones "con" y "sin" proyecto son cuantificables en una métrica convencional, y
2. Los cualitativos, aquellos para los que no se dispone de una unidad de medida y hay que recurrir a sistemas no convencionales de valoración.

En base a lo anterior, se establecieron los siguientes factores del entorno susceptibles de recibir impactos del proyecto y los indicadores para valorar los impactos potenciales ambientales y socioeconómicos.

#### **Factores del entorno susceptibles de recibir impactos e indicadores de impacto**

| Medio          | Factor             | Indicador ambiental                                                                     |
|----------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Abiótico       | Suelo              | Pérdida de suelo en hectáreas                                                           |
|                |                    | Contaminación por algún residuo peligroso listado en la NOM-052-SEMARNAT-2005           |
|                | Agua               | Límite establecido en la <a href="#">Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997</a> . |
|                | Aire               | Límite establecido en la NOM-041-SEMARNAT-2006                                          |
|                |                    | Límite establecido en la NOM-045-SEMARNAT-2006                                          |
|                |                    | Límite establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994                                          |
|                | Paisaje            | Fragmentación del paisaje                                                               |
| Biótico        | Flora              | Pérdida de cubierta vegetal en hectáreas y número de ejemplares por especie             |
|                |                    | Perdida en número de organismos por especie, listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010       |
|                | Fauna              | Pérdida en número de organismos por especie                                             |
|                |                    | Perdida en número de organismos listados por especie, en la NOM-059-SEMARNAT-2010       |
|                |                    | Perturbación de hábitos                                                                 |
|                | Ecosistema         | Pérdida de hábitat en hectáreas                                                         |
|                |                    | Modificación del paisaje en hectáreas                                                   |
| Socioeconómico | Social y económico | Número de empleos generados                                                             |
|                |                    | Derrama económica                                                                       |

**V.2.3 Listas de chequeo de identificación de impactos**

Las listas de chequeo se elaboraron a partir de los factores naturales del entorno susceptibles de ser modificados, así como de las acciones en cada fase del proyecto que pudieran generar impactos en dichos factores. Los impactos se dividieron de acuerdo con la etapa de ejecución del proyecto y el factor sobre el que inciden:

**Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de preparación del sitio**

| Preparación del sitio       |                  |                                |                                                                                                      | Signo del impacto |   |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|
| Actividad del proyecto      | Factor ambiental | Subfactor                      | Impacto                                                                                              | +                 | - |
| 1. Trazo, marcado y rescate | Biota estuarina  | Densidad poblacional           | Conservación de individuos de especies rescatadas                                                    | x                 |   |
|                             | Flora terrestre  | Densidad poblacional           | Conservación de individuos de especies rescatadas                                                    | x                 |   |
|                             | Fauna terrestre  | Densidad poblacional           | Conservación de individuos de especies rescatadas                                                    | x                 |   |
|                             | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                                                | x                 |   |
| 2. Desmonte                 | Flora terrestre  | Densidad poblacional           | Pérdida de cobertura vegetal                                                                         |                   | x |
|                             | Fauna terrestre  | Densidad poblacional           | Pérdida de individuos por desplazamiento de fauna silvestre fuera del predio, atropellamientos, etc. |                   | x |
|                             | Ecosistema       | Diversidad alfa                | Pérdida de biodiversidad a nivel de individuos                                                       |                   | x |
|                             | Ecosistema       | Diversidad beta y gamma        | Afectación de biodiversidad a nivel regional                                                         |                   | x |
|                             | Suelo            | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                                            |                   | x |
|                             | Paisaje          | Calidad                        | Fragmentación del paisaje                                                                            |                   | x |
|                             | Agua subterránea | Calidad                        | Contaminación de acuífero por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                                |                   | x |
|                             | Aire             | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases y polvos                                                         |                   | x |
|                             | Aire             | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                                              |                   | x |
|                             | Socioeconómico   | Impulso a la economía regional | Demanda de alimentos, materiales, combustibles, impuestos y energía eléctrica                        | x                 |   |
|                             | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                                                | x                 |   |
| 3. Nivelación               | Suelo            | Calidad                        | Cambios en la estructura y textura                                                                   |                   | x |
|                             | Suelo            | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                                            |                   | x |

|                                                                      |                  |                                |                                                                               |          |           |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|                                                                      | Agua superficial | Flujo hidrológico              | Modificación a la hidrología superficial                                      |          | x         |
|                                                                      | Agua subterránea | Calidad                        | Contaminación de acuífero por residuos sólidos, líquidos y peligrosos         |          | x         |
|                                                                      | Aire             | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases y polvos                                  |          | x         |
|                                                                      | Aire             | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                       |          | x         |
|                                                                      | Socioeconómico   | Impulso a la economía regional | Demanda de alimentos, materiales, combustibles, impuestos y energía eléctrica | x        |           |
|                                                                      | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                         | x        |           |
| 4. Instalación de campamento, bodega y almacén (obras provisionales) | Suelo            | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                     |          | x         |
|                                                                      | Agua subterránea | Calidad                        | Contaminación de acuífero por residuos sólidos, líquidos y peligrosos         |          | x         |
|                                                                      | Aire             | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases y polvos                                  |          | x         |
|                                                                      | Aire             | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                       |          | x         |
|                                                                      | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                         | x        |           |
| <b>Total →</b>                                                       |                  |                                |                                                                               | <b>9</b> | <b>19</b> |

#### Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de construcción

| Construcción                                       |                  |                                |                                                                               | Signo del impacto |   |
|----------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|
| Actividad del proyecto                             | Factor ambiental | Subfactor                      | Impacto                                                                       | +                 | - |
| 5. Excavación para cimentación de obras terrestres | Suelo            | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                     |                   | x |
|                                                    | Agua superficial | Flujo hidrológico              | Modificación a la hidrología superficial                                      |                   | x |
|                                                    | Agua subterránea | Calidad                        | Contaminación de acuífero por residuos sólidos, líquidos y peligrosos         |                   | x |
|                                                    | Aire             | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases y polvos                                  |                   | x |
|                                                    | Aire             | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                       |                   | x |
|                                                    | Socioeconómico   | Impulso a la economía regional | Demanda de alimentos, materiales, combustibles, impuestos y energía eléctrica | x                 |   |
|                                                    | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                         | x                 |   |
| 6. Excavación para creación                        | Suelo            | Calidad                        | Modificación en la morfología del suelo                                       |                   | x |
|                                                    | Suelo            | Calidad                        | Contaminación por residuos                                                    |                   | x |

|                                             |                  |                                |                                                                               |   |   |
|---------------------------------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| de lagunas e islas                          |                  |                                | sólidos, líquidos y peligrosos                                                |   |   |
|                                             | Agua superficial | Flujo hidrológico              | Modificación a la hidrología superficial                                      |   | x |
|                                             | Agua subterránea | Nivel freático                 | Modificación de la hidrología subterránea                                     |   | x |
|                                             | Agua subterránea | Calidad                        | Contaminación de acuífero por residuos sólidos, líquidos y peligrosos         |   | x |
|                                             | Aire             | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases y polvos                                  |   | x |
|                                             | Aire             | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                       |   | x |
|                                             | Socioeconómico   | Impulso a la economía regional | Demanda de alimentos, materiales, combustibles, impuestos y energía eléctrica | x |   |
| 7. Construcción de obras civiles terrestres | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                         | x |   |
|                                             | Suelo            | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                     |   | x |
|                                             | Agua superficial | Flujo hidrológico              | Modificación a la hidrología superficial                                      |   | x |
|                                             | Agua subterránea | Calidad                        | Contaminación de acuífero por residuos sólidos, líquidos y peligrosos         |   | x |
|                                             | Aire             | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases y polvos                                  |   | x |
|                                             | Aire             | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                       |   | x |
|                                             | Paisaje          | Calidad                        | Fragmentación del paisaje                                                     |   | x |
|                                             | Socioeconómico   | Impulso a la economía regional | Demanda de alimentos, materiales, combustibles, impuestos y energía eléctrica | x |   |
| 8. Construcción de muelle en estero         | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos directos                                                | x |   |
|                                             | Agua del estero  | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                     |   | x |
|                                             | Biota estuarina  | Densidad poblacional           | Pérdida de individuos bentónicos                                              |   | x |
|                                             | Biota estuarina  | Densidad poblacional           | Conservación de individuos de especies rescatadas                             | x |   |
|                                             | Ecosistema       | Diversidad alfa                | Pérdida de biodiversidad a nivel de individuos                                |   | x |
|                                             | Ecosistema       | Diversidad beta y gamma        | Afectación de biodiversidad a nivel regional                                  |   | x |
|                                             | Lecho estuarino  | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                     |   | x |
|                                             | Paisaje          | Calidad                        | Fragmentación del paisaje                                                     |   | x |
|                                             | Aire             | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases y polvos                                  |   | x |
|                                             | Aire             | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                       |   | x |
|                                             | Socioeconómico   | Impulso a la economía          | Demanda de alimentos, materiales, combustibles,                               | x |   |

|                                         |                 |                                |                                                                               |           |           |
|-----------------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                         |                 | regional                       | impuestos y energía eléctrica                                                 |           |           |
|                                         | Socioeconómico  | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                         | x         |           |
| 9. Tendido de línea eléctrica en estero | Agua del estero | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                     |           | x         |
|                                         | Biota estuarina | Densidad poblacional           | Pérdida de individuos bentónicos                                              |           | x         |
|                                         | Biota estuarina | Densidad poblacional           | Conservación de individuos de especies rescatadas                             | x         |           |
|                                         | Ecosistema      | Diversidad alfa                | Pérdida de biodiversidad a nivel de individuos                                |           | x         |
|                                         | Ecosistema      | Diversidad beta y gamma        | Afectación de biodiversidad a nivel regional                                  |           | x         |
|                                         | Lecho estuarino | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                     |           | x         |
|                                         | Paisaje         | Calidad                        | Fragmentación del paisaje                                                     |           | x         |
|                                         | Aire            | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases y polvos                                  |           | x         |
|                                         | Aire            | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                       |           | x         |
|                                         | Socioeconómico  | Impulso a la economía regional | Demanda de alimentos, materiales, combustibles, impuestos y energía eléctrica | x         |           |
|                                         | Socioeconómico  | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                         | x         |           |
| <b>Total →</b>                          |                 |                                |                                                                               | <b>12</b> | <b>34</b> |

**Lista de chequeo de impactos ambientales previstos para la etapa de operación y mantenimiento**

| Operación y Mantenimiento                  |                  |                                |                                                                               | Signo del impacto |   |
|--------------------------------------------|------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|
| Actividad del proyecto                     | Factor ambiental | Subfactor                      | Impacto                                                                       | +                 | - |
| <b>Operación:</b>                          |                  |                                |                                                                               |                   |   |
| 10. Operación de infraestructura turística | Suelo            | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                     |                   | x |
|                                            | Agua subterránea | Calidad                        | Contaminación de acuífero por residuos sólidos, líquidos y peligrosos         |                   | x |
|                                            | Aire             | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases y polvos                                  |                   | x |
|                                            | Aire             | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                       |                   | x |
|                                            | Socioeconómico   | Impulso a la economía regional | Demanda de alimentos, materiales, combustibles, impuestos y energía eléctrica | x                 |   |
|                                            | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                         | x                 |   |
| 11. Actividades                            | Agua del estero  | Calidad                        | Contaminación por residuos                                                    |                   | x |

|                                                              |                  |                                |                                                                                |          |           |
|--------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| náutico<br>recreativas                                       |                  |                                | sólidos, líquidos y peligrosos                                                 |          |           |
|                                                              | Biota estuarina  | Densidad poblacional           | Pérdida de individuos por desplazamiento de fauna hacia otras áreas del estero |          | x         |
|                                                              | Biota estuarina  | Densidad poblacional           | Pérdida de individuos de fauna nectónica                                       |          | x         |
|                                                              | Lecho estuarino  | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                      |          | x         |
|                                                              | Aire             | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases                                            |          | x         |
|                                                              | Aire             | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                        |          | x         |
|                                                              | Socioeconómico   | Impulso a la economía regional | Demanda de alimentos, materiales, combustibles, impuestos y energía eléctrica  | x        |           |
|                                                              | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                          | x        |           |
| <b>Mantenimiento:</b>                                        |                  |                                |                                                                                |          |           |
| 12. Mantto. de infraestructura e instalaciones               | Agua del estero  | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                      |          | x         |
|                                                              | Biota estuarina  | Densidad poblacional           | Pérdida de individuos por desplazamiento de fauna hacia otras áreas del estero |          | x         |
|                                                              | Lecho estuarino  | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                      |          | x         |
|                                                              | Suelo            | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                      |          | x         |
|                                                              | Agua subterránea | Calidad                        | Contaminación de acuífero por residuos sólidos, líquidos y peligrosos          |          | x         |
|                                                              | Aire             | Calidad                        | Contaminación atmosférica por gases                                            |          | x         |
|                                                              | Aire             | Calidad                        | Contaminación por ruido                                                        |          | x         |
|                                                              | Socioeconómico   | Impulso a la economía regional | Demanda de alimentos, materiales, combustibles, impuestos y energía eléctrica  | x        |           |
|                                                              | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                          | x        |           |
| 13. Mantto. de maquinaria y vehículos terrestres y acuáticos | Suelo            | Calidad                        | Contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos                      |          | x         |
|                                                              | Socioeconómico   | Demanda de servicios           | Generación de empleos                                                          | x        |           |
| <b>Total →</b>                                               |                  |                                |                                                                                | <b>7</b> | <b>18</b> |

**V.2.3 Caracterización de impactos:**

De acuerdo con Gómez Orea (2002), se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de

elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales, así como las consideraciones de índole social.

### **V.2.3.1 Matrices de interacción**

La Matriz de Identificación de Impactos Ambientales consiste en una tabla que confronta cada actividad prevista por el proyecto con el factor sobre el que incide y el impacto que provoca en él. Los impactos fueron identificados previamente en la Lista de Chequeo, en donde también fueron calificados los impactos como negativos o positivos. Según Gómez-Orea (2002), el signo de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración.

Como en el caso de la Lista de Chequeo, esta matriz se fundamentó en el juicio de los expertos que participaron en la investigación ambiental del proyecto, en el análisis de la información cuantitativa generada con el SIG y en los datos arrojados por los estudios científicos desarrollados específicamente para los temas de vegetación, fauna, hidrología y dinámica litoral del SAR delimitado.

Su objetivo fue identificar las interacciones que producen impactos positivos (P) y negativos (N), mediante la ponderación de:

- El componente ambiental más afectado por el proyecto,
- La etapa que más efectos ambientales positivos o negativos provoca y
- Las actividades que generan la mayor recurrencia de cada impacto ambiental identificado.

Con la información obtenida de esta manera fue posible determinar las medidas de mitigación y compensación que se integraron a los programas que conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental propuesto para el proyecto y descrito en el siguiente Capítulo 6, así como establecer medidas precautorias para la no afectación de elementos, procesos o ecosistemas sensibles.

Para el caso del proyecto, se retomó la información del Sistema Ambiental Regional (SAR), analizando la interacción de las obras y actividades del proyecto con las Unidades Ambientales del **SAR**.

Tomando como base la información anterior, se elaboró la matriz que confronta cada actividad prevista por el proyecto con el factor sobre el que incide y el impacto que provoca en él, la cual se presenta a continuación:

| MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES |                                                                |                                                           |                                    |                                      |                                                                               |                                       |                                                                       |                                       |                                                                     |                                             |                         |                                                   |                              |                                                   |                                                                             |                                                   |                                                                |                                                 |                                                      |                                                                  |                                                                  |                           |                                                                                      |                       |                                     |                                     |                                   |                                   |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| FACTOR                                           |                                                                | SUELO                                                     |                                    |                                      | AGUA                                                                          |                                       |                                                                       | AIRE                                  |                                                                     | FLORA TERRESTRE                             |                         | FAUNA TERRESTRE                                   |                              | BIOTA ESTUARINA                                   |                                                                             |                                                   | ECOSISTEMA                                                     |                                                 | PAISAJE                                              |                                                                  | SOCIOECONÓMICO                                                   |                           | TOTALES                                                                              |                       |                                     |                                     |                                   |                                   |
| ETAPAS                                           | IMPACTOS                                                       | CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS | CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y TEXTURA | MODIFICACIÓN DE MORFOLOGÍA DEL SUELO | CONTAMINACIÓN DEL LECHO ESTUARINO POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS | MODIFICACIÓN A HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | CONTAMINACIÓN DE ACUÍFERO POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS | MODIFICACIÓN A HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA | CONTAMINACIÓN DE ESTERO POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS | CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR GASES Y POLVO | CONTAMINACIÓN POR RUIDO | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS | PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS | PÉRDIDA DE INDIVIDUOS POR DESPLAZAMIENTO FUERA DEL PREDIO O ATROPELLAMIENTO | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS | DESPLAZAMIENTO DE INDIVIDUOS DE FAUNA A OTRAS ÁREAS DEL ESTERO | PÉRDIDA POR MORTALIDAD DE ORGANISMOS BENTÓNICOS | PÉRDIDA POR CAPTURA DE INDIVIDUOS DE FAUNA NECTÓNICA | PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD A NIVEL DE INDIVIDUOS (DIVERSIDAD ALFA) | AFECTACIÓN A LA BIODIVERSIDAD REGIONAL (DIVERSIDAD BETA Y GAMMA) | FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE | COMPRA DE ALIMENTOS, MATERIALES, COMBUSTIBLES, PAGO DE IMPUESTOS Y ENERGÍA ELÉCTRICA | GENERACIÓN DE EMPLEOS | SUBTOTAL DE INTERACCIONES NEGATIVAS | SUBTOTAL DE INTERACCIONES POSITIVAS | INTERACCIONES NEGATIVAS POR ETAPA | INTERACCIONES POSITIVAS POR ETAPA |
|                                                  |                                                                | ACCIONES                                                  | 1                                  | 2                                    | 3                                                                             | 4                                     | 5                                                                     | 6                                     | 7                                                                   | 8                                           | 9                       | 10                                                | 11                           | 12                                                | 13                                                                          | 14                                                | 15                                                             | 16                                              | 17                                                   | 18                                                               | 19                                                               | 20                        | 21                                                                                   | 22                    | 23                                  |                                     |                                   |                                   |
| PREPARACIÓN DEL SITIO                            | TRAZO, MARCADO Y RESCATE                                       | 0                                                         | 0                                  | 0                                    | 0                                                                             | 0                                     | 0                                                                     | 0                                     | 0                                                                   | 0                                           | 0                       | 1                                                 | 0                            | 1                                                 | 0                                                                           | 1                                                 | 0                                                              | 0                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 0                         | 0                                                                                    | 1                     | 0                                   | 4                                   | 19                                | 9                                 |
|                                                  | DESMONTE                                                       | 1                                                         | 0                                  | 0                                    | 0                                                                             | 0                                     | 1                                                                     | 0                                     | 0                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 1                            | 0                                                 | 1                                                                           | 0                                                 | 0                                                              | 0                                               | 0                                                    | 1                                                                | 1                                                                | 1                         | 1                                                                                    | 1                     | 9                                   | 2                                   |                                   |                                   |
|                                                  | NIVELACIÓN                                                     | 1                                                         | 1                                  | 0                                    | 0                                                                             | 1                                     | 1                                                                     | 0                                     | 0                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 0                                                 | 0                                                              | 0                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 0                         | 1                                                                                    | 1                     | 6                                   | 2                                   |                                   |                                   |
|                                                  | INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO, BODEGA Y ALMACÉN (OBRAS)            | 1                                                         | 0                                  | 0                                    | 0                                                                             | 0                                     | 1                                                                     | 0                                     | 0                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 0                                                 | 0                                                              | 0                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 0                         | 0                                                                                    | 1                     | 4                                   | 1                                   |                                   |                                   |
| CONSTRUCCIÓN                                     | EXCAVACIÓN PARA OBRAS TERRESTRES                               | 1                                                         | 0                                  | 0                                    | 0                                                                             | 1                                     | 1                                                                     | 0                                     | 0                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 0                                                 | 0                                                              | 0                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 0                         | 1                                                                                    | 1                     | 5                                   | 2                                   | 34                                | 12                                |
|                                                  | EXCAVACIÓN PARA CREAR LAGUNAS E ISLAS                          | 1                                                         | 0                                  | 1                                    | 0                                                                             | 1                                     | 1                                                                     | 1                                     | 0                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 0                                                 | 0                                                              | 0                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 0                         | 1                                                                                    | 1                     | 7                                   | 2                                   |                                   |                                   |
|                                                  | CONSTRUCCIÓN DE OBRAS TERRESTRES                               | 1                                                         | 0                                  | 0                                    | 0                                                                             | 1                                     | 1                                                                     | 0                                     | 0                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 0                                                 | 0                                                              | 0                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 1                         | 1                                                                                    | 1                     | 6                                   | 2                                   |                                   |                                   |
|                                                  | CONSTRUCCIÓN DE MUELLE EN ESTERO                               | 0                                                         | 0                                  | 0                                    | 1                                                                             | 0                                     | 0                                                                     | 0                                     | 1                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 1                                                 | 0                                                              | 1                                               | 0                                                    | 1                                                                | 1                                                                | 1                         | 1                                                                                    | 1                     | 8                                   | 3                                   |                                   |                                   |
|                                                  | TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA                                     | 0                                                         | 0                                  | 0                                    | 1                                                                             | 0                                     | 0                                                                     | 0                                     | 1                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 1                                                 | 0                                                              | 1                                               | 0                                                    | 1                                                                | 1                                                                | 1                         | 1                                                                                    | 1                     | 8                                   | 3                                   |                                   |                                   |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO                        | OPERACIÓN DE INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA                         | 1                                                         | 0                                  | 0                                    | 0                                                                             | 0                                     | 1                                                                     | 0                                     | 0                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 0                                                 | 0                                                              | 0                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 0                         | 1                                                                                    | 1                     | 4                                   | 2                                   | 18                                | 7                                 |
|                                                  | ACTIVIDADES NAÚTICO RECREATIVAS                                | 0                                                         | 0                                  | 0                                    | 1                                                                             | 0                                     | 0                                                                     | 0                                     | 1                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 0                                                 | 1                                                              | 1                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 0                         | 1                                                                                    | 1                     | 6                                   | 2                                   |                                   |                                   |
|                                                  | MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES               | 1                                                         | 0                                  | 0                                    | 1                                                                             | 0                                     | 1                                                                     | 0                                     | 1                                                                   | 1                                           | 1                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 0                                                 | 1                                                              | 0                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 0                         | 1                                                                                    | 1                     | 7                                   | 2                                   |                                   |                                   |
|                                                  | MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS TERRESTRES Y ACUÁTICOS | 1                                                         | 0                                  | 0                                    | 0                                                                             | 0                                     | 0                                                                     | 0                                     | 0                                                                   | 0                                           | 0                       | 0                                                 | 0                            | 0                                                 | 0                                                                           | 0                                                 | 0                                                              | 0                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 0                         | 0                                                                                    | 1                     | 1                                   | 1                                   |                                   |                                   |
| SUBTOTAL                                         | INTERACCIONES NEGATIVAS                                        | 9                                                         | 1                                  | 1                                    | 4                                                                             | 4                                     | 8                                                                     | 1                                     | 4                                                                   | 11                                          | 11                      | 0                                                 | 1                            | 0                                                 | 1                                                                           | 0                                                 | 2                                                              | 3                                               | 0                                                    | 3                                                                | 3                                                                | 4                         | 0                                                                                    | 0                     |                                     | 71                                  | 28                                |                                   |
|                                                  | INTERACCIONES POSITIVAS                                        | 0                                                         | 0                                  | 0                                    | 0                                                                             | 0                                     | 0                                                                     | 0                                     | 0                                                                   | 0                                           | 0                       | 1                                                 | 0                            | 1                                                 | 0                                                                           | 3                                                 | 0                                                              | 0                                               | 0                                                    | 0                                                                | 0                                                                | 0                         | 10                                                                                   | 13                    |                                     | 0                                   | 28                                |                                   |
| TOTAL                                            |                                                                |                                                           |                                    |                                      |                                                                               |                                       |                                                                       |                                       |                                                                     |                                             |                         |                                                   |                              |                                                   |                                                                             |                                                   |                                                                |                                                 |                                                      |                                                                  |                                                                  |                           |                                                                                      |                       |                                     |                                     |                                   |                                   |
|                                                  | COMPONENTES                                                    | SUELO                                                     |                                    |                                      | AGUA                                                                          |                                       |                                                                       | AIRE                                  |                                                                     | FLORA TERRESTRE                             |                         | FAUNA TERRESTRE                                   |                              | BIOTA ESTUARINA                                   |                                                                             |                                                   | ECOSISTEMA                                                     |                                                 | PAISAJE                                              |                                                                  | SOCIOECONÓMICO                                                   |                           | SUBTOTAL                                                                             |                       | TOTAL                               |                                     |                                   |                                   |
|                                                  | INTERACCIONES NEGATIVAS                                        | 15                                                        |                                    |                                      | 17                                                                            |                                       |                                                                       | 22                                    |                                                                     | 1                                           |                         | 1                                                 |                              | 5                                                 |                                                                             |                                                   | 6                                                              |                                                 | 4                                                    |                                                                  | 0                                                                |                           | 71                                                                                   |                       | 99                                  |                                     |                                   |                                   |
| INTERACCIONES POSITIVAS                          | 0                                                              |                                                           |                                    | 0                                    |                                                                               |                                       | 0                                                                     |                                       | 1                                                                   |                                             | 1                       |                                                   | 3                            |                                                   |                                                                             | 0                                                 |                                                                | 0                                               |                                                      | 23                                                               |                                                                  | 28                        |                                                                                      |                       |                                     |                                     |                                   |                                   |

Con la matriz anterior se identificaron 13 acciones del proyecto que generaron 99 interacciones con los

9 factores del entorno que pueden ser afectados.

De lo anterior se detectaron 71 interacciones negativas, de las cuales 19 corresponden a la etapa de preparación del sitio, 34 a la etapa de construcción y 18 a la etapa de operación y mantenimiento.

A su vez, se registraron 28 interacciones positivas, de las cuales 9 corresponden a la etapa de preparación del sitio, 12 a la etapa de construcción y 7 a la etapa de operación y mantenimiento.

### V.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

- a) La **incidencia** se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.
- b) La **magnitud** representa la cantidad y calidad del factor modificado.

#### V.3.1. Índice de incidencia

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como referencia el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002):

- 1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del Atributo.
- 2) se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo par la más favorable.
- 3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala.

#### Expresión V.3.1.1.

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

- 4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

#### Expresión V.3.1.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$$

**Siendo:**

I = El valor de incidencia obtenido por un impacto.

$I_{max}$  = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

$I_{min}$  = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

A continuación se muestra una tabla donde se presentan los atributos de los impactos ambientales y su valor.

### Atributos de los impactos ambientales y su valor

| Atributo             | Carácter del atributo | Valor o calificación |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Signo del efecto     | Benéfico              | Positivo (+)         |
|                      | Perjudicial           | Negativo (-)         |
| Consecuencia (C)     | Directo               | 3                    |
|                      | Indirecto             | 1                    |
| Acumulación (A)      | Simple                | 1                    |
|                      | Acumulativo           | 3                    |
| Sinergia (S)         | No sinérgico          | 1                    |
|                      | Sinérgico             | 3                    |
| Momento o Tiempo (T) | Corto plazo           | 3                    |
|                      | Mediano plazo         | 1                    |
|                      | Largo plazo           | 2                    |
| Reversibilidad (Rv)  | Reversible            | 1                    |
|                      | Irreversible          | 3                    |
| Periodicidad (Pi)    | Periódico             | 3                    |
|                      | Aparición irregular   | 1                    |
| Permanencia (Pm)     | Permanente            | 3                    |
|                      | Temporal              | 1                    |
| Recuperabilidad (Rc) | Recuperable           | 1                    |
|                      | Irrecuperable         | 3                    |

Los criterios para realizar la asignación del carácter y la calificación de cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales, se explica en la tabla siguiente:

### Criterios para caracterizar y calificar cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales.

| Atributos        | Escala del 1 al 3                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 1                                                                                                                                                                                                                    | 2         | 3                                                                                                                                                                                                                      |
| Consecuencia (C) | Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.                                                                                                                                                                    | No aplica | Directo: el impacto ocurre de manera directa.                                                                                                                                                                          |
| Acumulación (A)  | Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. | No aplica | Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. |

|                      |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sinergia (S)         | No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. | No aplica                                                                                                                          | Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. |
| Momento o Tiempo (T) | Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.                                                                                                                                                       | Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.                                                                            | Largo: la actividad dura más de 5 años.                                                                                                                                                         |
| Reversibilidad (R)   | A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.                                                  | A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años. | A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.                                                                                |
| Periodicidad (Pi)    | Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional. Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.                                                               | No aplica                                                                                                                          | Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.                                                                                                                                   |
| Permanencia (Pm)     | Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.                                                                                                                                 | No aplica                                                                                                                          | Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.                                                                                                                                           |
| Recuperabilidad (Ri) | Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.                                                                                                                |                                                                                                                                    | Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).                                                                                   |

Con la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la siguiente matriz de valoración de impactos ambientales, la cual permite evaluar los impactos ambientales generados en términos del índice de incidencia y conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

| MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES |                                |     |                                                                                      |                  |                  |                 |              |                      |                     |                   |                  |                      |                |                      |
|----------------------------------------------|--------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------|----------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| FACTOR                                       | SUBFACTOR                      | No. | IMPACTOS                                                                             | VALORACIÓN       |                  |                 |              |                      |                     |                   |                  |                      |                |                      |
|                                              |                                |     |                                                                                      | SIGNO DE IMPACTO | CONSECUENCIA (C) | ACUMULACIÓN (A) | SINERGIA (S) | MOMENTO O TIEMPO (T) | REVERSIBILIDAD (RV) | PERIODICIDAD (PI) | PERMANENCIA (PM) | RECUPERABILIDAD (RC) | INCIDENCIA (I) | ÍNDICE DE INCIDENCIA |
| SUELO                                        | CALIDAD                        | 1   | CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS                            | -                | 1                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 16             | 0.50                 |
|                                              |                                | 2   | CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y TEXTURA                                                   | -                | 3                | 1               | 1            | 1                    | 3                   | 1                 | 1                | 3                    | 14             | 0.38                 |
|                                              |                                | 3   | CONTAMINACIÓN DEL LECHO ESTUARINO POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS        | -                | 1                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 18             | 0.63                 |
|                                              | RELIEVE                        | 4   | MODIFICACIÓN DE MORFOLOGÍA DEL SUELO                                                 | -                | 3                | 1               | 1            | 1                    | 3                   | 1                 | 1                | 3                    | 14             | 0.38                 |
| AGUA                                         | FLUJO HIDROLÓGICO              | 5   | MODIFICACIÓN A HIDROLOGÍA SUPERFICIAL                                                | -                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 2                   | 1                 | 1                | 1                    | 13             | 0.31                 |
|                                              | NIVEL FREÁTICO                 | 6   | MODIFICACIÓN A HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA                                                | -                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 1                | 3                    | 18             | 0.63                 |
|                                              | CALIDAD                        | 7   | CONTAMINACIÓN DE ACUÍFERO POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS                | -                | 1                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 18             | 0.63                 |
|                                              |                                | 8   | CONTAMINACIÓN DE ESTERO POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS                  | -                | 1                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 18             | 0.63                 |
| AIRE                                         | CALIDAD                        | 9   | CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR GASES Y POLVO                                          | -                | 1                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 1                | 1                    | 14             | 0.38                 |
|                                              |                                | 10  | CONTAMINACIÓN POR RUIDO                                                              | -                | 1                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 1                | 1                    | 14             | 0.38                 |
| FLORA TERRESTRE                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 11  | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS                                    | +                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 20             | 0.75                 |
|                                              |                                | 12  | PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL                                                         | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 22             | 0.88                 |
| FAUNA TERRESTRE                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 13  | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS                                    | +                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 20             | 0.75                 |
|                                              |                                | 14  | PÉRDIDA DE INDIVIDUOS POR DESPLAZAMIENTO FUERA DEL PREDIO O ATROPELLAMIENTO          | -                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 18             | 0.63                 |
| BIOTA ESTUARINA                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 15  | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS                                    | +                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 20             | 0.75                 |
|                                              |                                | 16  | DESPLAZAMIENTO DE INDIVIDUOS DE FAUNA A OTRAS ÁREAS DEL ESTERO                       | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
|                                              |                                | 17  | PÉRDIDA POR MORTALIDAD DE ORGANISMOS BENTÓNICOS                                      | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
|                                              |                                | 18  | PÉRDIDA POR CAPTURA DE INDIVIDUOS DE FAUNA NECTÓNICA                                 | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| ECOSISTEMA                                   | BIODIVERSIDAD                  | 19  | PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD A NIVEL DE INDIVIDUOS (DIVERSIDAD ALFA)                     | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
|                                              |                                | 20  | AFECCIÓN A LA BIODIVERSIDAD REGIONAL (DIVERSIDAD BETA Y GAMMA)                       | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| PAISAJE                                      | CALIDAD                        | 21  | FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE                                                            | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 22             | 0.88                 |
| SOCIOECONÓMICO                               | IMPULSO A LA ECONOMÍA REGIONAL | 22  | COMPRA DE ALIMENTOS, MATERIALES, COMBUSTIBLES, PAGO DE IMPUESTOS Y ENERGÍA ELÉCTRICA | +                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 1                | 1                    | 18             | 0.63                 |
|                                              | DEMANDA DE EMPLEO              | 23  | GENERACIÓN DE EMPLEOS                                                                | +                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 1                | 1                    | 18             | 0.63                 |

A partir de la matriz de valoración se elaboró la siguiente matriz de jerarquización de impactos ambientales, en la cual solo se ordenaron de mayor a menor los impactos ambientales, de acuerdo al valor del índice de incidencia de cada uno de ellos.

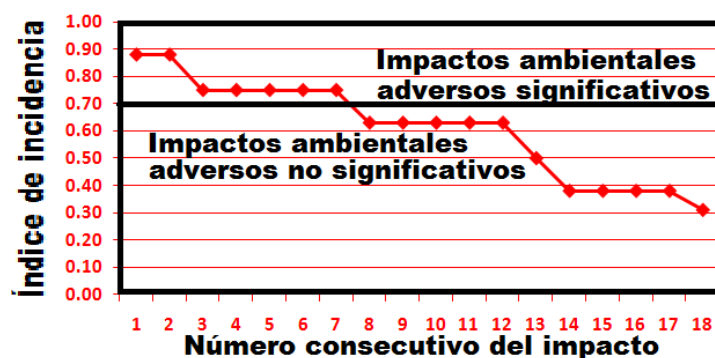
| MATRIZ DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN) |                                |     |                                                                                      |                  |                  |                 |              |                      |                     |                   |                  |                      |                |                      |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------|----------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| FACTOR                                                                       | SUBFACTOR                      | No. | IMPACTOS                                                                             | VALORACIÓN       |                  |                 |              |                      |                     |                   |                  |                      |                |                      |
|                                                                              |                                |     |                                                                                      | SIGNO DE IMPACTO | CONSECUENCIA (C) | ACUMULACIÓN (A) | SINERGIA (S) | MOMENTO O TIEMPO (T) | REVERSIBILIDAD (RV) | PERIODICIDAD (PI) | PERMANENCIA (PM) | RECUPERABILIDAD (RC) | INCIDENCIA (I) | ÍNDICE DE INCIDENCIA |
| FLORA TERRESTRE                                                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 1   | PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL                                                         | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 22             | 0.88                 |
| PAISAJE                                                                      | CALIDAD                        | 2   | FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE                                                            | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 22             | 0.88                 |
| BIOTA ESTUARINA                                                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 3   | DESPLAZAMIENTO DE INDIVIDUOS DE FAUNA A OTRAS ÁREAS DEL ESTERO                       | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| BIOTA ESTUARINA                                                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 4   | PÉRDIDA POR MORTALIDAD DE ORGANISMOS BENTÓNICOS                                      | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| BIOTA ESTUARINA                                                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 5   | PÉRDIDA POR CAPTURA DE INDIVIDUOS DE FAUNA NECTÓNICA                                 | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| ECOSISTEMA                                                                   | BIODIVERSIDAD                  | 6   | PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD A NIVEL DE INDIVIDUOS (DIVERSIDAD ALFA)                     | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| ECOSISTEMA                                                                   | BIODIVERSIDAD                  | 7   | AFECTACIÓN A LA BIODIVERSIDAD REGIONAL (DIVERSIDAD BETA Y GAMMA)                     | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| SUELO                                                                        | CALIDAD                        | 8   | CONTAMINACIÓN DEL LECHO ESTUARINO POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS        | -                | 1                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 18             | 0.63                 |
| AGUA                                                                         | NIVEL FREATICO                 | 9   | MODIFICACIÓN A HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA                                                | -                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 1                | 3                    | 18             | 0.63                 |
| AGUA                                                                         | CALIDAD                        | 10  | CONTAMINACIÓN DE ACUÍFERO POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS                | -                | 1                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 18             | 0.63                 |
| AGUA                                                                         | CALIDAD                        | 11  | CONTAMINACIÓN DE ESTERO POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS                  | -                | 1                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 18             | 0.63                 |
| FAUNA TERRESTRE                                                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 12  | PÉRDIDA DE INDIVIDUOS POR DESPLAZAMIENTO FUERA DEL PREDIO O ATROPELLAMIENTO          | -                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 18             | 0.63                 |
| SUELO                                                                        | CALIDAD                        | 13  | CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS                            | -                | 1                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 16             | 0.50                 |
| SUELO                                                                        | CALIDAD                        | 14  | CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y TEXTURA                                                   | -                | 3                | 1               | 1            | 1                    | 3                   | 1                 | 1                | 3                    | 14             | 0.38                 |
| SUELO                                                                        | RELIEVE                        | 15  | MODIFICACIÓN DE MORFOLOGÍA DEL SUELO                                                 | -                | 3                | 1               | 1            | 1                    | 3                   | 1                 | 1                | 3                    | 14             | 0.38                 |
| AIRE                                                                         | CALIDAD                        | 16  | CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR GASES Y POLVO                                          | -                | 1                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 1                | 1                    | 14             | 0.38                 |
| AIRE                                                                         | CALIDAD                        | 17  | CONTAMINACIÓN POR RUIDO                                                              | -                | 1                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 1                | 1                    | 14             | 0.38                 |
| AGUA                                                                         | FLUJO HIDROLÓGICO              | 18  | MODIFICACIÓN A HIDROLOGÍA SUPERFICIAL                                                | -                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 2                   | 1                 | 1                | 1                    | 13             | 0.31                 |
| FLORA TERRESTRE                                                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 19  | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS                                    | +                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 20             | 0.75                 |
| FAUNA TERRESTRE                                                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 20  | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS                                    | +                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 20             | 0.75                 |
| BIOTA ESTUARINA                                                              | DENSIDAD POBLACIONAL           | 21  | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS                                    | +                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 20             | 0.75                 |
| SOCIOECONÓMICO                                                               | IMPULSO A LA ECONOMÍA REGIONAL | 22  | COMPRA DE ALIMENTOS, MATERIALES, COMBUSTIBLES, PAGO DE IMPUESTOS Y ENERGÍA ELÉCTRICA | +                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 1                | 1                    | 18             | 0.63                 |
| SOCIOECONÓMICO                                                               | DEMANDA DE EMPLEO              | 23  | GENERACIÓN DE EMPLEOS                                                                | +                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 1                | 1                    | 18             | 0.63                 |

Para poder diferenciar los impactos ambientales significativos de los no significativos, se efectuaron dos gráficas de resultados de los índices de incidencia contra los impactos ambientales identificados, en las cuales se separaron los impactos ambientales adversos y benéficos.

En la gráfica de los impactos ambientales adversos, se seleccionaron como impactos significativos los primeros 7 impactos ambientales de valor más alto, los cuales registraron un rango de incidencia de 0.75 a 0.88 centésimas. Por otro lado, la selección de los impactos no significativos, correspondió a los

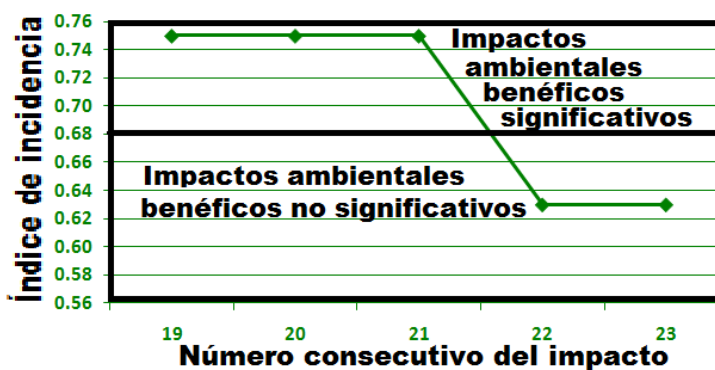
impactos ambientales restantes, los cuales registraron un rango de incidencia de 0.63 a 0.31 centésimas.

**Gráfica de impactos ambientales adversos**



En la gráfica de los impactos ambientales benéficos, se seleccionaron como impactos significativos los primeros 3 impactos ambientales de valor más alto, los cuales registraron una incidencia de 0.75 centésimas. Por otro lado, la selección de los impactos no significativos, correspondió a los impactos ambientales restantes, los cuales registraron un valor de incidencia de 0.63 centésimas.

**Gráfica de impactos ambientales adversos**



Tomando como base la matriz de jerarquización y las gráficas que se han presentado, a continuación se da a conocer la matriz de cribado de los impactos ambientales significativos:

| MATRIZ DE CRIBADO DE IMPACTOS AMBIENTALES (SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN) |                      |     |                                                                  |                  |                  |                 |              |                      |                     |                   |                  |                      |                |                      |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------|----------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| FACTOR                                                                | SUBFACTOR            | No. | IMPACTOS                                                         | VALORACIÓN       |                  |                 |              |                      |                     |                   |                  |                      |                |                      |
|                                                                       |                      |     |                                                                  | SIGNO DE IMPACTO | CONSECUENCIA (C) | ACUMULACIÓN (A) | SINERGIA (S) | MOMENTO O TIEMPO (T) | REVERSIBILIDAD (RV) | PERIODICIDAD (PI) | PERMANENCIA (PM) | RECUPERABILIDAD (RC) | INCIDENCIA (I) | ÍNDICE DE INCIDENCIA |
| FLORA TERRESTRE                                                       | DENSIDAD POBLACIONAL | 1   | PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL                                     | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 22             | 0.88                 |
| PAISAJE                                                               | CALIDAD              | 2   | FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE                                        | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 22             | 0.88                 |
| BIOTA ESTUARINA                                                       | DENSIDAD POBLACIONAL | 3   | DESPLAZAMIENTO DE INDIVIDUOS DE FAUNA A OTRAS ÁREAS DEL ESTERO   | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| BIOTA ESTUARINA                                                       | DENSIDAD POBLACIONAL | 4   | PÉRDIDA POR MORTALIDAD DE ORGANISMOS BENTÓNICOS                  | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| BIOTA ESTUARINA                                                       | DENSIDAD POBLACIONAL | 5   | PÉRDIDA POR CAPTURA DE INDIVIDUOS DE FAUNA NECTÓNICA             | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| ECOSISTEMA                                                            | BIODIVERSIDAD        | 6   | PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD A NIVEL DE INDIVIDUOS (DIVERSIDAD ALFA) | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| ECOSISTEMA                                                            | BIODIVERSIDAD        | 7   | AFECTACIÓN A LA BIODIVERSIDAD REGIONAL (DIVERSIDAD BETA Y GAMMA) | -                | 3                | 3               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 1                    | 20             | 0.75                 |
| FLORA TERRESTRE                                                       | DENSIDAD POBLACIONAL | 8   | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS                | +                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 20             | 0.75                 |
| FAUNA TERRESTRE                                                       | DENSIDAD POBLACIONAL | 9   | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS                | +                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 20             | 0.75                 |
| BIOTA ESTUARINA                                                       | DENSIDAD POBLACIONAL | 10  | CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS DE ESPECIES RESCATADAS                | +                | 3                | 1               | 1            | 3                    | 3                   | 3                 | 3                | 3                    | 20             | 0.75                 |

#### V.4 Descripción de impactos ambientales significativos:

De la matriz de cribado antes presentada, se iniciará la descripción de los **Impactos Ambientales Adversos Significativos** que generará el proyecto. Lo anterior se sustenta en la propuesta de Gómez Orea (2003), sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los Impactos Relevantes o Significativos, según se describe:

#### Impactos Ambientales Adversos Significativos

| Unidad Ambiental                                  | Factor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Impacto ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pastizal y Relictos de Vegetación Forestal</b> | <p><b>Flora terrestre.</b></p> <p>El polígono de construcción del proyecto incluye esta Unidad Ambiental, la cual se localiza en un sitio caracterizado como pastizal por el INEGI (2009).</p> <p>De acuerdo a lo anterior, el uso de suelo en esta unidad es agropecuario, ya que existe pastizal inducido y ganado vacuno que se alimenta y desplaza</p> | <p>Se realizará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por la maleza, entendiéndose esta como aquellas plantas indeseables que crecen como organismos macroscópicos en el mismo lugar que las plantas primarias, a las cuales le interfieren su normal desarrollo, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrimentos y bióxido de carbono; segregan sustancias alelopáticas y en algunos casos son albergue de plagas y patógenos. Las</p> |

|                                               |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | <p>libremente en esta área.</p> <p><b>Ganado vacuno en Isla La Palma</b></p>                                         | <p>plantas por eliminar incluye a las siguientes especies: cardosanto (<i>Argemone mexicana</i>); malva amarilla (<i>Malvastrum bicuspidatum</i>); zacate (<i>Sorghum halepense</i> y <i>Cynodon dactylon</i>); bejuco hiedra (<i>Cryptostegia grandiflora</i>); diente de culebra (<i>Smilax spinosa</i>) carricillos (<i>Lasiasis divaricata</i>) chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Terrenos salitrosos</b>                    | <p><b>Flora terrestre</b></p> <p>El polígono de construcción del proyecto también incluye esta Unidad Ambiental, la cual se localiza en un sitio caracterizado como pastizal por el INEGI (2009).</p> | <p>Se realizará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por las plantas hipersalinas conocidas como chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Terrenos agropecuarios en zona costera</b> | <p><b>Flora terrestre</b></p>                                                                                                                                                                         | <p>El proyecto no interactuará con esta Unidad Ambiental, sin embargo dentro de ella se encuentra el camino de terracería que comunica a la carretera Escuinapa-Teacapán con el embarcadero ubicado en las coordenadas UTM WGS84 en X: 427,514.89 y en Y: 2,503,375.28. Dicho camino será utilizado para acceder al sitio del proyecto ubicado en la Isla La Palma.</p> <p>Por otro lado se menciona que los postes con la línea de energía eléctrica se ubicarán a la orilla del camino de terracería que se encuentra, del poblado de Cristo Rey y hasta el embarcadero antes referido. Como parte de dicha actividad se efectuará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por el cardosanto (<i>Argemone mexicana</i>); malva amarilla (<i>Malvastrum bicuspidatum</i>); zacate (<i>Sorghum halepense</i> y <i>Cynodon dactylon</i>); bejuco hiedra (<i>Cryptostegia grandiflora</i>); diente de culebra (<i>Smilax spinosa</i>) carricillos (<i>Lasiasis divaricata</i>) chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo</p> |

|  |  |                                                                                    |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | ( <i>Batis maritima</i> ) y verdolaga de playa ( <i>Sesuvium portulacastrum</i> ). |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------|

| Unidad Ambiental                              | Factor         | Impacto ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pastizal y Relictos de Selva Baja</b>      | <b>Paisaje</b> | La eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, causará la fragmentación del paisaje, ya que se observará inicialmente el suelo desnudo durante el desmonte y la nivelación del terreno, y posteriormente se observarán edificaciones que contrastarán con los factores ambientales naturales. |
| <b>Terrenos salitrosos</b>                    | <b>Paisaje</b> | La creación de cabañas causarán la fragmentación del paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán con los factores ambientales naturales.                                                                                                                                   |
| <b>Estero Teacapan-Agua Grande</b>            | <b>Paisaje</b> | La presencia de un primer muelle en la Isla La Palma y de un segundo muelle al inicio del camino a Cristo Rey, fragmentarán el paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán con los factores ambientales naturales.                                                         |
| <b>Terrenos agropecuarios en zona costera</b> | <b>Paisaje</b> | La presencia de postes con cables de línea eléctrica, fragmentarán el paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán con los factores ambientales naturales.                                                                                                                  |

| Unidad Ambiental                   | Factor                 | Impacto ambiental                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estero Teacapan-Agua Grande</b> | <b>Biota estuarina</b> | Se efectuará el desplazamiento de individuos de fauna hacia otras áreas del estero, por el uso de embarcaciones para cruzar el estero de Teacapan-Agua Grande y para navegar. |

| Unidad Ambiental                   | Factor                 | Impacto ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estero Teacapan-Agua Grande</b> | <b>Biota estuarina</b> | Pérdida por mortalidad de organismos bentónicos, durante la instalación de la línea eléctrica sobre el lecho estuarino, utilizando cable de uso submarino. Su ubicación será en el tramo comprendido del embarcadero localizado al final del camino de terracería de Cristo Rey hacia el muelle de la Isla La Palma. |

| Unidad Ambiental                   | Factor                 | Impacto ambiental                                                                              |
|------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estero Teacapan-Agua Grande</b> | <b>Biota estuarina</b> | Pérdida por captura de individuos de fauna nectónica, durante la actividad de pesca deportiva. |

| Unidad | Factor | Impacto ambiental |
|--------|--------|-------------------|
|--------|--------|-------------------|

| <b>Ambiental</b>  |                      |                                                                                                                                |
|-------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ecosistema</b> | <b>Biodiversidad</b> | La eliminación de plantas herbáceas y arbustivas, causará la pérdida de biodiversidad a nivel de individuos (diversidad alfa). |
| <b>Ecosistema</b> | <b>Biodiversidad</b> | La eliminación de plantas herbáceas y arbustivas, causará la afectación a la biodiversidad regional (diversidad beta y gamma)  |

#### **V.4 Impactos residuales.**

Con la realización de obras y actividades del proyecto, se generarán impactos ambientales cuyos efectos persistirán aún con la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, y que son denominados como residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales representa el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del "costo ambiental" del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el sistema ambiental regional.

| <b>Unidad Ambiental</b>                       | <b>Factor</b>  | <b>Impacto ambiental</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Residualidad</b>                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pastizal y Relictos de Selva Baja</b>      | <b>Paisaje</b> | La eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, causará la fragmentación del paisaje, ya que se observará inicialmente el suelo desnudo durante el desmonte y la nivelación del terreno, y posteriormente se observarán edificaciones que contrastarán con los factores ambientales naturales. | No existe una medida para mitigar la fragmentación del paisaje, razón por la cual se considera que este se mantendrá como un impacto residual.                                               |
| <b>Terrenos salitrosos</b>                    | <b>Paisaje</b> | La creación de cabañas causarán la fragmentación del paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán con los factores ambientales naturales.                                                                                                                                   | No existe una medida para mitigar la fragmentación del paisaje, razón por la cual se considera que este se mantendrá como un impacto residual.                                               |
| <b>Estero Teacapan-Agua Grande</b>            | <b>Paisaje</b> | La presencia de un primer muelle en la Isla La Palma y de un segundo muelle al inicio del camino a Cristo Rey, fragmentarán el paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán con los factores ambientales naturales.                                                         | No existen medidas de mitigación para la fragmentación al paisaje ocasionado por la instalación de muelles, razón por la cual se considera que estos se mantendrán como un impacto residual. |
| <b>Terrenos agropecuarios en zona costera</b> | <b>Paisaje</b> | La presencia de postes con cables de línea eléctrica, fragmentarán el paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán                                                                                                                                                          | No existe una medida de mitigación para la fragmentación al paisaje ocasionado por la colocación de postes y línea eléctrica, razón por la cual se                                           |

|  |  |                                         |                                                            |
|--|--|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  |  | con los factores ambientales naturales. | considera que estos se mantendrán como un impacto residual |
|--|--|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|

| Unidad Ambiental                   | Factor                 | Impacto ambiental                                                                                                                                                             | Residualidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estero Teacapan-Agua Grande</b> | <b>Biota estuarina</b> | Se efectuará el desplazamiento de individuos de fauna hacia otras áreas del estero, por el uso de embarcaciones para cruzar el estero de Teacapán-Agua Grande y para navegar. | No existe una medida de mitigación para este impacto ambiental, razón por la cual se considera que este se mantendrá como un impacto residual.<br><br>No obstante lo anterior, sabemos que las especies con motilidad, momentáneamente son desplazadas, pero una vez que desaparece el elemento o actividad perturbadora, regresan al mismo sitio. |

### V.5 Impactos acumulativos.

Se considera que no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto, como si éste fuera la única fuente de cambio en el sistema ambiental regional y por ello se identifican a continuación los cambios ocasionados en el ambiente, que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región o que se están generando y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos factores ambientales con los que el proyecto interactúa.

### Análisis de impactos acumulativos

| Efectos de actividades pasadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Efectos de actividades presentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cambios esperados por el proyecto                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Manglar</b></p> <p><b>a) Flora</b></p> <p>De acuerdo a Flores Verdugo, <i>et al</i>/ (UNAM, 2010), a partir de la construcción de la boca de Cuautla en los 70's, quedo evidente el cambio hidrológico de la región, con la mortandad de más de 8,000 hectáreas de manglar en las zonas de Pescadero y el Chumbeño, así como de otras regiones de Teacapán. Al respecto cabe mencionar que en la parte</p> | <p><b>Manglar:</b></p> <p><b>a) Flora</b></p> <p>No se tienen reportes sobre la mortalidad o la deforestación que en estas fechas se esté llevando a cabo sobre el manglar en el <b>SAR</b> del proyecto. Además las 4 especies de manglar que se distribuyen sobre las orillas del estero Teacapán-Agua Grande e Isla La Palma, se observan bien conservadas. Las plantas de este ecosistema tienen alturas de 50 cm para el caso de las plántulas y de hasta 15 metros para el caso de los árboles más altos.</p> | <p><b>Manglar:</b></p> <p><b>a) Flora</b></p> <p>El proyecto no tendrá ninguna interacción con el manglar que se ubica en la zona costera ubicada al oeste de la Isla de la Palma, cruzando el estero.</p> <p>El ecosistema de manglar más</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>norte de la Isla La Palma pueden observarse árboles de manglar muertos, sobre una superficie aproximada a las 20 hectáreas</p> <p><b>Manglar muerto en Isla La Palma</b></p>  <p>Por otro lado cabe mencionar que a partir de los años 80's, se inició el boom de las granjas acuícolas en Sinaloa y con él se construyeron 4 granjas de cultivo de camarón, que están ubicadas en la zona costera ubicada frente a la Isla La Palma. Con dicha construcción se eliminaron 452.69 hectáreas de manglar, que representan el 5.37% de la superficie del <b>SAR</b>.</p> <p><b>b) Fauna</b></p> <p>Con la mortandad de más de 8,000 hectáreas de manglar referidas anteriormente, se eliminó el hábitat de la fauna silvestre en la misma cantidad. Se ha registrado la caza de aves que se alimentan de las especies cultivadas en las granjas camaroneras.</p> <p>Se ha mantenido una presión del sector pesquero sobre cocodrilos en riesgo, se han usado venenos y trampas no selectivas.</p> <p>También se han introducido especies exóticas tales como la</p> | <p><b>Manglar bien conservado</b></p>  <p><b>b) Fauna</b></p> <p>El ecosistema de manglar es el hábitat del <b>SAR</b> donde hay mayor riqueza faunística, ya que se puede observar una gran cantidad de aves sobrevolando, o posándose sobre sus árboles y los cuales también utilizan como lugares de anidación, reproducción, refugio o alimentación.</p> <p><b>Avifauna en el área de manglar</b></p>  <p>En dicho ecosistema también se encuentran mamíferos, anfibios, reptiles, peces, crustáceos y moluscos, que lo usan como sitios de anidación, reproducción, alevinaje, refugio y alimentación.</p> <p>De las especies de fauna registradas para el <b>SAR</b>, algunas están enlistadas en la <b>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, según se cita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garzón cenizo (<i>Ardea herodias santilucae</i>), Endémica, Sujeta a protección especial.</li> <li>• Pardela patirrosada (<i>Puffinus creatopus</i>), No Endémica, Sujeta</li> </ul> | <p>cercano al sitio de obras y actividades del proyecto se encuentra en la Isla de la Palma, el cual se mantendrá inalterado.</p> <p><b>b) Fauna</b></p> <p>La fauna del ecosistema de manglar no será perturbada, ya que las obras y actividades no afectarán a los individuos de sus poblaciones ó hábitat.</p> <p>Además no se introducirán especies exóticas, no se violarán las vedas y no se introducirá ganado.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>tilapia azul <b><i>Oreochromis aureus</i></b>, la carpa dorada <b><i>Carassius auratus</i></b>, la carpa común <b><i>Cyprinus carpio</i></b>, el bagre de canal <b><i>Ictalurus punctatus</i></b> y el crustáceo <b><i>Macrobrachium rosenbergii</i></b>. No se ha respetado las vedas y se ha introducido ganado caprino y bovino.</p> | <p>a protección especial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pardela mexicana (<b><i>Puffinus opisthomelas</i></b>); No Endémica, En Peligro de Extinción</li> <li>• Aguila real (<b><i>Aquila chrysaetos</i></b>), No Endémica, Amenazada.</li> <li>• Golondrina marina mínima (<b><i>Sterna antillarum</i></b>); No Endémica, Sujeta a protección especial. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Branta (<b><i>Branta bernicla nigricans</i></b>); No Endémica, Amenazada.</li> </ul> </li> <li>• Vireo manglero (<b><i>Vireo pallens</i></b>); No Endémica, Sujeta a protección especial.</li> <li>• Aguililla canela (<b><i>Busarellus nigricollis</i></b>), No Endémica, Sujeta a protección especial.</li> </ul> |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

| Efectos de actividades pasadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Efectos de actividades presentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Cambios esperados por el proyecto   |              |                   |   |       |                           |   |         |                         |   |         |                                     |   |        |                                   |   |       |                                |   |                 |                        |   |          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------------|---|-------|---------------------------|---|---------|-------------------------|---|---------|-------------------------------------|---|--------|-----------------------------------|---|-------|--------------------------------|---|-----------------|------------------------|---|----------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Selva Baja:</b></p> <p><b>a) Flora</b></p> <p>La Isla La Palma tiene una superficie total de 1,374-63-30 hectáreas, de las cuales solo 81-79-31.327 hectáreas (5.95%) están destinadas al polígono de construcción de obras del proyecto.</p> <p>De las 177-22-84 hectáreas de superficie de la Isla La Palma, 84-94-55 hectáreas son terrenos salitrosos desprovistos de vegetación forestal y 81-79-31.327 hectáreas están caracterizadas como pastizal por el INEGI (2009). En la última</p> | <p><b>Selva Baja:</b></p> <p><b>a) Flora</b></p> <p>A la fecha es posible encontrar 20 especies de plantas representativas de la selva baja que a continuación se enlistan:</p> <p><b>Especies de plantas existentes en la Isla La Palma</b></p> <table> <tr> <th>No.</th><th>Nombre común</th><th>Nombre científico</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Agave</td><td><i>Agave angustifolia</i></td></tr> <tr> <td>2</td><td>Aguamas</td><td><i>Bromelia pinguin</i></td></tr> <tr> <td>3</td><td>Berraco</td><td><i>Tabernamontana amygdalifolia</i></td></tr> <tr> <td>4</td><td>Conchi</td><td><i>Pithecellobium lanceolatum</i></td></tr> <tr> <td>5</td><td>Ebano</td><td><i>Caesalpinia sclerocarpa</i></td></tr> <tr> <td>6</td><td>Garabato prieto</td><td><i>Celtis iguanaea</i></td></tr> <tr> <td>7</td><td>Guajillo</td><td><i>Leucaena glauca</i></td></tr> </table> | No.                                 | Nombre común | Nombre científico | 1 | Agave | <i>Agave angustifolia</i> | 2 | Aguamas | <i>Bromelia pinguin</i> | 3 | Berraco | <i>Tabernamontana amygdalifolia</i> | 4 | Conchi | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | 5 | Ebano | <i>Caesalpinia sclerocarpa</i> | 6 | Garabato prieto | <i>Celtis iguanaea</i> | 7 | Guajillo | <i>Leucaena glauca</i> | <p><b>Selva Baja:</b></p> <p><b>a) Flora</b></p> <p>Las obras y actividades por efectuar contemplan la eliminación de la maleza, sin embargo no requerirán la remoción de los relictos de vegetación forestal, ya que estos se conservarán como parte del atractivo turístico del proyecto, por lo tanto las obras se construirán a un costado de ellos.</p> <p>La eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, causará la fragmentación del paisaje, ya que se</p> |
| No.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nombre común                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Nombre científico                   |              |                   |   |       |                           |   |         |                         |   |         |                                     |   |        |                                   |   |       |                                |   |                 |                        |   |          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Agave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Agave angustifolia</i>           |              |                   |   |       |                           |   |         |                         |   |         |                                     |   |        |                                   |   |       |                                |   |                 |                        |   |          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Aguamas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Bromelia pinguin</i>             |              |                   |   |       |                           |   |         |                         |   |         |                                     |   |        |                                   |   |       |                                |   |                 |                        |   |          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Berraco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Tabernamontana amygdalifolia</i> |              |                   |   |       |                           |   |         |                         |   |         |                                     |   |        |                                   |   |       |                                |   |                 |                        |   |          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Conchi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Pithecellobium lanceolatum</i>   |              |                   |   |       |                           |   |         |                         |   |         |                                     |   |        |                                   |   |       |                                |   |                 |                        |   |          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ebano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Caesalpinia sclerocarpa</i>      |              |                   |   |       |                           |   |         |                         |   |         |                                     |   |        |                                   |   |       |                                |   |                 |                        |   |          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Garabato prieto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Celtis iguanaea</i>              |              |                   |   |       |                           |   |         |                         |   |         |                                     |   |        |                                   |   |       |                                |   |                 |                        |   |          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Guajillo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Leucaena glauca</i>              |              |                   |   |       |                           |   |         |                         |   |         |                                     |   |        |                                   |   |       |                                |   |                 |                        |   |          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

área citada, existen algunos relictos dispersos de vegetación forestal.

El polígono de construcción del proyecto originalmente era un terreno cubierto de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia, pero los campesinos de la región empezaron a introducir ganado, a deforestar y a sembrar pastizales.

**a) Fauna**

En el área costera del **SAR** se encuentran 2,366.52 hectáreas que representan el 28.05% de su superficie, que han sido totalmente impactadas y por ende carecen de un hábitat conservado para la fauna silvestre, debido ello a la existencia de terrenos agropecuarios; granjas acuícolas y las zonas urbanas de Teacapán y Cristo Rey, del municipio de Escuinapa, Sinaloa.

El área de pastizales y relictos de vegetación tiene una superficie de 81-79-31.327 hectáreas, que representa el 1.09% del **SAR** y que por la deforestación realizada de la selva baja, abundancia de

|    |                    |                                   |
|----|--------------------|-----------------------------------|
| 8  | Guayabillo         | <i>Eugenia guatemalensis</i>      |
| 9  | Guayacán           | <i>Guaiaacum coulteri</i>         |
| 10 | Hiza               | <i>Sapium lateriflorum</i>        |
| 11 | Iguano             | <i>Caesalpinia eristachys</i>     |
| 12 | Nopal              | <i>Nopalea karwinskiana</i>       |
| 13 | Palma californiana | <i>Washingtonia filifera</i>      |
| 14 | Papelillo          | <i>Bursera simaruba</i>           |
| 15 | Roble de la costa  | <i>Coccoloba schiedeana</i>       |
| 16 | San Juanito        | <i>Jacquinia pungens</i>          |
| 17 | Sangregado         | <i>Croton draco</i>               |
| 18 | Tasajo             | <i>Rathbunia alamosensis</i>      |
| 19 | Tasajo             | <i>Acanthocereus occidentalis</i> |
| 20 | Tecomate           | <i>Crescentia alata</i>           |

En el área de pastizal y relictos de vegetación, se observa a la fecha la presencia de ejemplares de guayacán (***Guaiaacum coulteri***), la cual es una especie endémica con categoría de amenazada de acuerdo con la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.**

**a) Fauna**

Los campesinos de la región mantienen ganado suelto en la Isla La Palma, el cual se alimenta del pastizal sembrado y de las hojas y frutos de la vegetación silvestre.

**Ganado suelto en Isla La Palma**



observará inicialmente el suelo desnudo durante el desmonte y la nivelación del terreno, y posteriormente se observarán edificaciones que contrastarán con los factores ambientales.

**a) Fauna**

La fauna del ecosistema de selva baja no será perturbada, ya que las obras y actividades no afectarán el hábitat existente en los relictos de vegetación forestal.

Además no se efectuará la cacería de la fauna silvestre, además no se introducirán especies exóticas, no se violarán las vedas y el ganado existente será extraído de la Isla La Palma.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>pastos inducidos, ausencia de corrientes y cuerpos de agua, es mínima la presencia de fauna silvestre.</p> <p>Cabe señalar también que el área con menor presencia de fauna silvestre dentro de la Isla de La Palma, corresponde a los terrenos salitrosos, debido a la ausencia de agua y de vegetación.</p> | <p>La fauna más visible en la Isla La Palma son los pequeños mamíferos, tales como el mapache (<i>Procyon lotor</i>), tlacuache (<i>Didelphys marsupialis</i>), conejo (<i>Sylvilagus audubonii</i>) y armadillo (<i>Dacypus novemcinctus</i>) entre otros</p> <p><b>Madriguera de armadillo en área de pastizal y relictos de vegetación</b></p>  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

| Efectos de actividades pasadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Efectos de actividades presentes                                                                                                                                                                                                              | Cambios esperados del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Terrenos salitrosos</b></p> <p><b>a) Flora</b></p> <p>Existen 230-93-58 hectáreas de terrenos salitrosos desprovistos de vegetación forestal en la Isla La Palma, las cuales mantienen condiciones de hipersalinidad, que no han permitido el desarrollo de vegetación arbórea y en donde únicamente se desarrollan especies tales como el chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y la verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> <p><b>Terrenos salitrosos</b></p> | <p><b>Terrenos salitrosos</b></p> <p><b>c) Flora</b></p> <p>No se realizan a la fecha actividades antropogénicas en estos terrenos.</p> <p><b>a) Fauna</b></p> <p>No se realizan a la fecha actividades antropogénicas en estos terrenos.</p> | <p><b>Terrenos salitrosos</b></p> <p><b>a) Flora</b></p> <p>La creación de lagunas e islas con cabañas causarán la fragmentación del paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán con los factores ambientales naturales.</p> <p><b>a) Fauna</b></p> <p>Con la creación de lagunas e islas, se mantendrá un hábitat acuático que favorecerá la presencia de aves residentes y migratorias.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  <p><b>b) Fauna</b></p> <p>La presencia de fauna en estos terrenos es poco visible, debido a la ausencia de vegetación forestal, a la falta de corrientes y cuerpos de agua. Únicamente durante la temporada de lluvias es factible ver aves posándose sobre esta área.</p> |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| <b>Efectos de actividades pasadas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Efectos de actividades presentes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Cambios esperados del proyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Estero Teacapan-Agua Grande</b></p> <p><b>a) Calidad del agua:</b></p> <p>De acuerdo con Galindo, R.J.G (2000) el estero de Teacapán-Agua Grande registra problemas de contaminación por plaguicidas, de los cuales los más frecuentemente encontrados fueron Lindano en primer lugar y DDT en segundo término, registrándose el valor más alto de DDT en la estación 2 (Pluma Blanca), siendo de 2.3 microgramos/litro, y el mínimo de 0.5 microgramos/litro en la estación 1 (La Boca). El valor más alto de lindano fue de 0.9 microgramos/litro en las estaciones 3 y 5 (Guayabitos y La Brecha) y los más bajos en la estación Tecnológica Pesquera, siendo de 0.31 microgramos/litro.</p> <p><b>b) Biota estuarina</b></p> | <p><b>Estero Teacapan-Agua Grande</b></p> <p><b>a) Calidad del agua:</b></p> <p>Los terrenos aledaños al estero, se dedican a la agricultura y como parte de sus actividades utilizan plaguicidas y fertilizantes que siguen aumentando el nivel de contaminación del estero y de los organismos que en el habitan.</p> <p>A la fecha también las granjas camaroneras descargan sus aguas de cultivo al estero, lo que indudablemente incrementa la carga orgánica, su eutrofización y la anoxia en el agua.</p> <p><b>b) Biota estuarina</b></p> | <p><b>Estero Teacapan-Agua Grande</b></p> <p><b>a) Calidad del agua:</b></p> <p>La calidad del agua no será alterada, ya que no se realizarán actividades agrícolas ni el cultivo de organismos acuáticos.</p> <p>Tampoco se efectuará la descarga de aguas residuales a este ecosistema costero. Además se instalarán biodigestores en cada cabaña y el agua que se procese será reutilizada para riego de jardines y sitios reforestados.</p> <p>Como complemento a lo anterior, se tomarán las medidas preventivas para el manejo de residuos sólidos y peligrosos y evitar la contaminación del agua y del suelo.</p> <p><b>b) Biota estuarina</b></p> <p>Se tramitarán en la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA), permisos de pesca</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>El estero Teacapán-Agua Grande es utilizado como sitio de alimentación y descanso de aves tales como el pelicano; el pato buzo y las garzas.</p> <p><b>Pelicanos sobre el estero</b></p>  <p>En el estero citado habitan los camarones blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>) y azul (<i>Litopenaeus stylirostris</i>), el ostión (<i>Crassostrea corteziensis</i>), callo de hacha (<i>Atrina maura</i>), almejas (<i>Megapitaria aurantiaca</i>, <i>M. esqualida</i>), pata de mula (<i>Anadara tuberculosa</i>, <i>A. grandis</i>), jaibas (<i>Callinectes arcuatus</i>), robalos (<i>C. robalito</i>), pargos (<i>Lutjanus spp</i>), lisa (<i>Mugil cephalus</i> y <i>M. curema</i>), botete (<i>Spheroides spp</i>), corvinas (<i>Cynoscion spp</i>), y bagre (<i>Arius liropus</i>).</p> | <p>Existen pescadores cooperativistas, permisionarios de pesca y pescadores libres que se dedican diariamente a la captura de las especies citadas en la columna anterior.</p> | <p>deportiva. Con los cuales los turistas podrán capturar peces, respetando para ello los sitios, temporadas, artes de pesca y especies de captura que dicha dependencia del gobierno autorice. Se verificará que nunca se capturen organismos juveniles o crías, ni se violen las vedas, para no poner en riesgo el reclutamiento de las poblaciones de peces.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Efectos de actividades pasadas                                                                                                                                                                                                      | Efectos de actividades presentes                                                                                                                                                             | Cambios esperados del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Calidad del aire:</b></p> <p>No existe en el <b>SAR</b> ni dentro del polígono del proyecto, ningún desarrollo industrial y tampoco existe un alto tráfico vehicular, razón por la cual la calidad del aire es excelente.</p> | <p><b>Calidad del aire:</b></p> <p>En el área terrestre se mantiene movimiento vehicular en la carretera Escuinapa-Teacapán y en la autopista Mazatlán-Nayarit.</p> <p>Dentro del estero</p> | <p><b>Calidad del aire:</b></p> <p>El proyecto no incrementará de manera relevante la emisión de gases a la atmósfera, ya que los turistas no usaran vehículos terrestres dentro de la Isla para transportarse y para navegar en el estero usarán embarcaciones en óptimas condiciones de</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                    |                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | <p>Teacapán-Agua Grande se observa diariamente el traslado de embarcaciones que se dedican a la pesca comercial.</p> <p>En ambos casos no se observan estelas de humo de vehículos terrestres o embarcaciones.</p> | mantenimiento. |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|

| Efectos de actividades pasadas                                                                                                                                                                                                                                 | Efectos de actividades presentes                                                                                                                                                                                                                            | Cambios esperados del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Marginación socioeconómica:</b></p> <p>De acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2005), el municipio de Escuinapa registra un índice de marginación de -1.39978 y un grado de marginación muy bajo.</p> | <p><b>Marginación socioeconómica:</b></p> <p>En el área del proyecto es notorio observar la inmigración de personas provenientes de Guerrero, Oaxaca y Veracruz, entre otros estados, que llegan a esta región para emplearse en las labores agrícolas.</p> | <p><b>Marginación socioeconómica:</b></p> <p>Las distintas etapas del proyecto requerirán de mano de obra calificada y no calificada para su desarrollo, por lo que se estima crear una oferta laboral o empleos directos de 960 personas; de las cuales 600 se contratarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción y 360 se contratarán durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto.</p> <p>Aunado a lo anterior, también se realizará una derrama económica importante en la región, equivalente a \$830,280,000.00 aproximadamente. Dicha derrama incluirá entre otras, la adquisición de materiales y equipos; productos alimenticios; combustibles y lubricantes, pago de talleres; pago de servicios de energía eléctrica y pago de impuestos.</p> |

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

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

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

Las medidas de prevención y mitigación que se proponen en este capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los **impactos adversos significativos** durante la ejecución del proyecto, siendo estas las siguientes:

#### Medidas de prevención y mitigación que se aplicarán

| Unidad ambiental                                          | Impactos ambientales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Medidas de mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Unidad Ambiental Estero Teacapan - Agua Grande:</b> | <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p> <p>La construcción de un muelle fragmentará el paisaje de esta Unidad Ambiental.</p> <p>Se efectuará el desplazamiento de individuos de fauna hacia otras áreas del estero, por el uso de embarcaciones para cruzar el estero de Teacapan-Agua Grande y para navegar.</p> <p>Existe una pérdida potencial por mortalidad de organismos bentónicos, durante la instalación de la línea eléctrica sobre el lecho estuarino, utilizando cable de uso submarino. Su ubicación será en el tramo comprendido del embarcadero localizado al final del camino de terracería de Cristo Rey hacia el muelle de la Isla La Palma.</p> <p>Pérdida de individuos por captura de fauna neotónica, durante la actividad de pesca deportiva.</p> | <p>Al respecto el promovente manifiesta que el proyecto no descargará aguas residuales a ningún cuerpo de agua nacional ni manto freático durante las etapas de Preparación del sitio, construcción y operación, ya que en las primeras 2 etapas se rentarán letrinas para disponer de estos residuos líquidos y en la etapas de operación se recomendará a los propietarios que utilicen letrinas tipo biodigestores ROTOPLAS para tratar las aguas residuales y en futuro ya que se aprueben diseños y previa autorización de CONAGUA y SEMARNAT.</p> <p>Se construirá y operará con biodigestores, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT-1997, ya que las aguas se reutilizarán en el riego de áreas jardinadas y sitios por reforestar.</p> <p>No existen medidas de mitigación para la fragmentación al paisaje ocasionado por la instalación de muelles y tampoco por el desplazamiento de individuos de fauna hacia otras áreas del estero, por el uso de embarcaciones. No obstante lo anterior y para este último caso, sabemos que las especies con motilidad momentáneamente son desplazadas,</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>pero una vez que desaparece el elemento o actividad perturbadora, regresan al mismo sitio.</p> <p>Independientemente de lo anterior, dichos efectos se mantendrán como impactos residuales, por lo que para ellos se ha propuesto como medida compensatoria, la instalación de un vivero para la producción de 20,000 plantas que incluya especies de mangle y de especies nativas del lugar (selva baja), las cuales se utilizarán en las actividades de reforestación, en la Unidad Ambiental Manglar de Isla La Palma y área de construcción del proyecto.</p> <p>Además con la reutilización de los residuos orgánicos, se producirán 20 toneladas de composta, para la mejora de suelos en el área ajardinada y de reforestación.</p> <p>En cuanto al cable de uso submarino, este medirá 2" de diámetro y tendrá una cubierta de acero inoxidable, lo cual permitirá que se mantenga posicionado sobre el fondo sin movimiento alguno, sin requerir para ello el uso de fijadores de ningún tipo.</p> <p>Durante su colocación en el lecho estuarino, participarán 2 buzos que verificarán que el cable se entierre por su propio peso dentro del limo y arcilla y que no atravesase ningún banco de moluscos, a efecto de evitar su mortalidad.</p> <p>En cuanto a la pérdida por captura de fauna nectónica, tenemos que la regulación del número de pescadores y volúmenes de producción por especie acuática, es una función de la <b>Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA)</b>, ante quien se solicitarán los permisos de pesca deportiva, a efecto que los turistas puedan capturar peces, respetando para ello los sitios, temporadas, artes de pesca,</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>volúmenes y especies de captura que autorice dicha dependencia de gobierno federal. En caso de obtener los permisos descritos, se verificará que nunca se capturen organismos juveniles, crías o hembras ovadas, para no poner en riesgo el reclutamiento de las poblaciones de peces.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>2. Unidad Ambiental Manglar de la Isla de La Palma:</b></p> | <p>Las obras del proyecto pueden afectar el flujo hidrológico hacia el manglar, causando problemas en su crecimiento y mortalidad.</p> <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p> | <p>El ganado será extraído de la Isla La Palma.</p> <p>A un costado del polígono del proyecto se encuentra el ecosistema de manglar que incluye las cuatro especies registradas en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, mismas que no serán afectadas de ninguna forma, según se cita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se efectuará la remoción de individuos de manglar.</li> <li>• No se realizarán rellenos de las áreas de manglar.</li> <li>• No se trasplantarán individuos de manglar, ya que estos mantendrán su distribución natural en la isla de la Palma.</li> <li>• No se llevará a cabo la poda de mangles, ya que estos no están ubicados dentro del polígono del proyecto.</li> <li>• No se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ya que las cabañas y puentes se construirán sobre pilotes, para permitir el libre flujo hidrológico y evitar la afectación a la flora; fauna y al suelo.</li> <li>• No será alterada la productividad natural del manglar, ya que no se reducirá su densidad de individuos por especie, tampoco se modificará su</li> </ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>dinámica hidrológica, ni se obstaculizará la entrada y salida de nutrientes de origen terrígeno o hidrológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; no serán modificados, ya que no se eliminará ningún individuo de mangle, tampoco se podarán sus ramas, ni raíces, ni su follaje, por lo que las aves podrán continuar posándose sobre estas plantas, además seguirán siendo refugio y sitio de alimentación y de alevinaje de animales terrestres o acuáticos, ya que este hábitat se mantendrá intacto.</li> <li>• No serán perturbadas las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, ya que no se construirán barreras artificiales entre ellos.</li> <li>• No se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos, ya que el ecosistema mantendrá su integridad física y funcional.</li> </ul> <p>Se utilizarán letrinas durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del proyecto, a las cuales les dará mantenimiento, manejo y adecuada disposición de aguas residuales, la empresa por contratar que cuente con autorización para realizar dicha actividad.</p> <p>Al respecto el promovente manifiesta que el proyecto no descargará aguas residuales a ningún cuerpo de agua nacional ni manto freático durante las etapas de Preparación del sitio,</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>construcción y operación, ya que en las primeras 2 etapas se rentarán letrinas para disponer de estos residuos líquidos y en la etapas de operación se recomendará a los propietarios que utilicen letrinas tipo biodigestores ROTOPLAS para tratar las aguas residuales y en futuro ya que se aprueben diseños y previa autorización de CONAGUA y SEMARNAT.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>3. Unidad Ambiental Pastizal y relictos de Selva Baja:</b></p> | <p>Se realizará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por la maleza, entendiéndose esta como aquellas plantas indeseables que crecen como organismos macroscópicos en el mismo lugar que las plantas primarias, a las cuales le interfieren su normal desarrollo, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrimentos y bióxido de carbono; segregan sustancias alelopáticas y en algunos casos son albergue de plagas y patógenos. Las plantas por eliminar incluye a las siguientes especies: cardosanto (<i>Argemone mexicana</i>); malva amarilla (<i>Malvastrum bicuspidatum</i>); zacate (<i>Sorghum halepense</i> y <i>Cynodon dactylon</i>); bejuco hiedra (<i>Cryptostegia grandiflora</i>); diente de culebra (<i>Smilax spinosa</i>) carricillos (<i>Lasiasis divaricata</i>) chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> <p>La construcción de las obras del proyecto, fragmentarán el paisaje de esta Unidad Ambiental.</p> <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus</p> | <p>El ganado será extraído de la Isla La Palma.</p> <p>Las obras y actividades por efectuar no requerirán la remoción de los relictos de vegetación forestal, ya que estos serán parte del atractivo turístico del proyecto, por lo tanto las obras se construirán a un costado de ellos.</p> <p>De manera previa a la realización de obras y actividades del proyecto, se realizará el rescate y reubicación de los ejemplares de guayacán (<i>Guaiacum coulteri</i>), la cual es una especie endémica con categoría de amenazada de acuerdo con la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, así como las diferentes especies de cactáceas que en dicha Unidad Ambiental se encuentren.</p> <p>Aunque el proyecto no afectará a la vegetación forestal, se tiene planeado instalar un vivero para la producción de 20,000 plantas que incluya especies de mangle y de especies nativas del lugar (selva baja), las cuales se utilizarán en las actividades de reforestación, en la Unidad Ambiental Manglar de Isla La Palma y área de construcción del proyecto. Dichas acciones de reforestación, serán una medida compensatoria por los impactos residuales que generará el proyecto.</p> <p>Además con la reutilización de los residuos orgánicos, se producirán 20</p> |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | <p>etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>toneladas de composta, para la mejora de suelos en el área de reforestación.</p> <p>Al respecto el promovente manifiesta que el proyecto no descargará aguas residuales a ningún cuerpo de agua nacional ni manto freático durante las etapas de Preparación del sitio, construcción y operación, ya que en las primeras 2 etapas se rentarán letrinas para disponer de estos residuos líquidos y en la etapas de operación se recomendará a los propietarios que utilicen letrinas tipo biodigestores ROTOPLAS para tratar las aguas residuales y en futuro ya que se aprueben diseños y previa autorización de CONAGUA y SEMARNAT, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT-1997, ya que las aguas se reutilizarán en el riego de áreas jardinadas y sitios por reforestar.</p>                                                                                                     |
| <p><b>4. Unidad Ambiental Terrenos Salitrosos:</b></p> | <p>Se realizará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por las siguientes especies: chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> <p>La construcción de las obras del proyecto, fragmentarán el paisaje de esta Unidad Ambiental.</p> <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p> | <p>Esta Unidad Ambiental está desprovista de vegetación forestal.</p> <p>Aunque el proyecto no afectará vegetación forestal, se tiene planeado instalar un vivero para la producción de 20,000 plantas que incluya especies de mangle y de especies nativas del lugar (selva baja), las cuales se utilizarán en las actividades de reforestación, en la Unidad Ambiental Manglar de Isla La Palma y área de construcción del proyecto. Dichas acciones de reforestación, serán una medida compensatoria por los impactos residuales que generará el proyecto, con la fragmentación del paisaje.</p> <p>Además con la reutilización de los residuos orgánicos, se producirán 20 toneladas de composta, para la mejora de suelos en el área de reforestación.</p> <p>Al respecto el promovente manifiesta que el proyecto no descargará aguas residuales a ningún cuerpo de agua</p> |

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | nacional ni manto freático durante las etapas de Preparación del sitio, construcción y operación, ya que en las primeras 2 etapas se rentarán letrinas para disponer de estos residuos líquidos y en la etapas de operación se recomendará a los propietarios que utilicen letrinas tipo biodigestores ROTOPLAS para tratar las aguas residuales y en futuro ya que se aprueben diseños y previa autorización de CONAGUA y SEMARNAT.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>5. Unidad Ambiental Manglar de Zona Costera Limitando con Estero Teacapán-Agua Grande:</b> | El proyecto no tendrá ninguna interacción con esta Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No se presenta ninguna medida de mitigación, debido a la ausencia de impactos ambientales en dicha Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>6. Unidad Ambiental Granjas Acuícolas de Zona Costera:</b>                                 | El proyecto no tendrá ninguna interacción con esta Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No se presenta ninguna medida de mitigación, debido a la ausencia de impactos ambientales en dicha Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>7. Unidad Ambiental Terrenos Agropecuarios en Zona Costera:</b>                            | <p>En esta Unidad Ambiental se encuentra el camino de terracería que comunica a la carretera Escuinapa-Teacapán con el embarcadero ubicado en las coordenadas UTM WGS84 en X: 427,514.89 y en Y: 2,503,375.28. Dicho camino será utilizado para acceder al sitio del proyecto ubicado en la Isla La Palma.</p> <p>Por otro lado se menciona que los postes con la línea de energía eléctrica se ubicarán a la orilla del camino de terracería que se encuentra, del poblado de Cristo Rey y hasta el embarcadero antes referido. Como parte de dicha actividad se efectuará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por el cardosanto (<i>Argemone mexicana</i>); malva</p> | <p>Las orillas del camino de terracería de esta Unidad Ambiental, están desprovistas de vegetación forestal.</p> <p>Aunque el proyecto no afectará vegetación forestal, se tiene planeado instalar un vivero para la producción de 20,000 plantas que incluya especies de mangle y de especies nativas del lugar (selva baja), las cuales se utilizarán en las actividades de reforestación, en la Unidad Ambiental Manglar de Isla La Palma y área de construcción del proyecto. Dichas acciones de reforestación, serán una medida compensatoria por el impacto residual que generará el proyecto, con la fragmentación al paisaje.</p> <p>Además con la reutilización de los residuos orgánicos, se producirán 20 toneladas de composta, para la mejora de suelos en el área de reforestación.</p> |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <p>amarilla (<i>Malvastrum bicuspidatum</i>); zacate (<i>Sorghum halepense</i> y <i>Cynodon dactylon</i>); bejuco hiedra (<i>Cryptostegia grandiflora</i>); diente de culebra (<i>Smilax spinosa</i>) carricillos (<i>Lasiasis divaricata</i>) chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> <p>La presencia de postes con cables de línea eléctrica, fragmentarán el paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán con los factores ambientales naturales.</p> |                                                                                                                             |
| <b>8. Unidad Ambiental<br/>Localidad de Teacapán:</b>   | Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán otorgados a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No se presenta ninguna medida de mitigación, debido a que los impactos ambientales son benéficos en dicha Unidad Ambiental. |
| <b>9. Unidad Ambiental<br/>Localidad de Cristo Rey:</b> | Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán otorgados a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No se presenta ninguna medida de mitigación, debido a que los impactos ambientales son benéficos en dicha Unidad Ambiental. |

### VI.1 Programa de manejo ambiental.

A continuación se presenta la descripción del cumplimiento de las medidas de prevención, de mitigación y/o de compensación que se aplicarán sobre los impactos ambientales adversos que generará el proyecto, el tiempo de implementación de las medidas, los recursos necesarios para ello y la supervisión y grado de cumplimiento:

#### Programa de manejo ambiental

| IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN | DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN | TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ O DURACIÓN | RECURSOS NECESARIOS: COSTO, EQUIPOS, OBRAS, INSTRUMENTOS, ETC. | SUPERVISIÓN Y GRADO DE EFICIENCIA Y EFICACIA |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

|                                                    |                                                              |         |                                                                                                                              |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR GASES                | MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS                      | 50 AÑOS | EL MANTENIMIENTO SE REALIZARÁ EN TALLERES AUTORIZADOS DE TEACAPÁN Y ESCUINAPA, SIN. SE HAN ASIGNADO \$1,200,000.00 PARA ELLO | VERIFICAR DIARIAMENTE EL CUMPLIMIENTO DEL LÍMITE ESTABLECIDO EN LAS NOM-041-SEMARNAT-2006 Y NOM-045-SEMARNAT-2006 |
| CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR POLVO                | RIEGO DE AGUA PARA EVITAR POLVAREADAS                        | 11 AÑOS | SE USARÁN CAMIONES PIPA Y PARA ELLO SE HAN DESTINADO \$12,000.00                                                             | VERIFICAR DIARIAMENTE EL CUMPLIMIENTO DEL LÍMITE ESTABLECIDO EN LA NOM-025-SSA1-1993                              |
| CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR POLVO                | CUBIERTA DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE CON LONAS                | 11 AÑOS | LOS VEHÍCULOS DE LOS CONTRATISTAS DE OBRA, TENDRÁN CAMIONES PROVISTOS DE LONAS.                                              | VERIFICAR DIARIAMENTE EL CUMPLIMIENTO DEL LÍMITE ESTABLECIDO EN LA NOM-025-SSA1-1993                              |
| CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR RUIDO                | VELOCIDAD DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA IGUAL O MENOR DE 20KM/HR | 11 AÑOS | EL MANTENIMIENTO SE REALIZARÁ EN TALLERES AUTORIZADOS DE TEACAPÁN Y ESCUINAPA, SIN. SE HAN ASIGNADO \$1,200,000.00 PARA ELLO | VERIFICAR DIARIAMENTE EL CUMPLIMIENTO DEL LÍMITE ESTABLECIDO EN LA NOM-080-SEMARNAT-1994                          |
| CONTAMINACIÓN DE SUELO Y AGUA POR RESIDUOS SÓLIDOS | MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS            | 50 AÑOS | COLOCACIÓN DE CONTENEDORES CON TAPA EN TODAS LAS ÁREAS Y DISPOSICIÓN FINAL. SE HAN ASIGNADO \$1,825,000.00 PARA ESTA MEDIDA  | VERIFICAR DIARIAMENTE LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS                                |

|                                                       |                                                      |         |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONTAMINACIÓN DE SUELO Y AGUA POR RESIDUOS PELIGROSOS | MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS PELIGROSOS | 50 AÑOS | USO DE LONAS Y CHAROLAS PARA EVITAR DERRAMES, USO DE CONTENEDORES CON TAPA, RESGUARDO EN ALMACÉN TEMPORAL Y ENTREGA A EMPRESA AUTORIZADA PARA SU TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN. SE HAN ASIGNADO \$500,000.00 PARA ESTA MEDIDA | VERIFICAR DIARIAMENTE LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN BASE A LA NOM-052-SEMARNAT-2005 Y MANEJARLOS DE ACUERDO AL ART. 82 DEL REGLAMENTO DE LA LGPGIR, PUBLICADO EN EL D.O.F. DE FECHA 30-NOV-2006 |
| CONTAMINACIÓN DE SUELO Y AGUA, POR AGUAS RESIDUALES   | MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE AGUAS RESIDUALES    | 50 AÑOS | USO DE LETRINAS DURANTE 730 DÍAS ASIGNANDO PARA ELLO \$182,500.00 Y OPERACIÓN DE BIODIGESTORES CON MONTO ASIGNADO DE \$6,000,000.00                                                                                      | VERIFICAR LÍMITE ESTABLECIDO EN LAS NOM-001-SEMARNAT-1996 Y NOM-003-SEMARNAT-1997                                                                                                                                                    |
| CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y TEXTURA DEL SUELO          | PRODUCCIÓN DE COMPOSTA Y ACONDICIONAMIENTO DE SUELOS | 10 AÑOS | LOS RESIDUOS DE MATERIAL VEGETAL Y LOS DESECHOS ORGÁNICOS DE LOS COMEDORES Y COCINAS SERÁN DESTINADOS A LA FORMACIÓN DE COMPOSTA. SE HAN DESTINADO \$20,000.00 PARA ESTA ACCIÓN                                          | VERIFICAR QUE LA AFECTACIÓN DEL SUELO CORRESPONDA A LA SUPERFICIE DECLARADA DE OBRAS                                                                                                                                                 |
| PÉRDIDA DE INDIVIDUOS DE FLORA Y FAUNA                | RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA               | 10 AÑOS | COLECTA DE PLANTAS Y/O CAPTURA Y TRASLOCACIÓN DE ORGANISMOS DE DIFÍCIL DESPLAZAMIENTO, NIDOS Y MADRIGUERAS. MONTO ASIGNADO \$7,500.00                                                                                    | VERIFICAR DIARIAMENTE LA PROTECCIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE EJEMPLARES LISTADOS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 Y LAS CACTÁCEAS                                                                                                        |

|                                                                         |                                                                                                         |         |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE POR CONSTRUCCIÓN DE OBRAS                     | PRODUCCIÓN DE PLANTAS EN VIVERO Y REFORESTACIÓN DE 20,000 PLANTAS DE MANGLE Y DE ESPECIES DE SELVA BAJA | 5 AÑOS  | RECOLECCIÓN DE GERMOPLASMA, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE VIVERO Y SIEMBRA DE PLANTAS. MONTO ASIGNADO \$258,000.00                                             | VERIFICAR DIARIAMENTE EL ADECUADO FUNCIONAMIENTO DEL VIVERO, DE LA PRODUCCIÓN Y SIEMBRA DE PLANTAS, SEGÚN LO PROGRAMADO                                                            |
| FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE POR CONSTRUCCIÓN DE OBRAS                     | MANTENIMIENTO, MONITOREO Y VIGILANCIA DE PLANTAS RESCATADAS Y PRODUCIDAS EN VIVERO                      | 15 AÑOS | RIEGO, PODA, ELIMINACIÓN DE PLAGAS CON PRODUCTOS ECOLÓGICOS Y FERTILIZACIÓN ORGÁNICA. SUSTITUCIÓN DE PLANTAS MUERTAS O ENFERMAS. MONTO ASIGNADO \$400,000.00 | SUPERVISIÓN DIARIA DEL ADECUADO MANTENIMIENTO DE LAS PLANTAS SEMBRADAS Y MONITOREO DE SU CRECIMIENTO Y MORTALIDAD                                                                  |
| RETIRO DE MAQUINARIA, MOBILIARIO Y EQUIPO, ASÍ COMO DEMOLICIÓN DE OBRAS | LIMPIEZA DEL SITIO                                                                                      | 1 AÑO   | USO DE CAMIONES DE CARGA PARA EXTRACCIÓN DE ACTIVOS Y ESCOMBROS, ASÍ COMO UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA PARA DEMOLER OBRAS                                       | VERIFICAR DIARIAMENTE EL CUMPLIMIENTO DEL LÍMITE ESTABLECIDO EN LAS NOM-041-SEMARNAT-2006; NOM-045-SEMARNAT-2006; NOM-025-SSA1-1993 Y NOM-080-SEMARNAT-1994                        |
| RESTAURACIÓN DEL ÁREA                                                   | RESTABLECER GEOFORMAS, RESTITUIR LA CALIDAD DEL SUELO, REFORESTAR ESPECIES NATIVAS                      | 1 AÑO   | USO DE MAQUINARIA PARA NIVELAR TERRENOS, DESCOMPACTAR EL SUELO, MEJORAR EL SUELO EN SITIOS POR REFORESTAR Y SIEMBRA DE PLANTAS NATIVAS                       | VERIFICAR DIARIAMENTE EL CUMPLIMIENTO DEL LÍMITE ESTABLECIDO EN LAS NOM-041-SEMARNAT-2006; NOM-045-SEMARNAT-2006; NOM-025-SSA1-1993; NOM-080-SEMARNAT-1995 Y NOM-059-SEMARNAT-2010 |

|                                                                          |                                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COMPRA DE ALIMENTOS, COMBUSTIBLES, PAGO DE IMPUESTOS Y ENERGÍA ELÉCTRICA | ESTE ES UN IMPACTO BENÉFICO QUE NO REQUIERE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN | 50 AÑOS | COMPRAS Y PAGOS A REALIZAR EN TEACAPÁN; ESCUINAPA; MAZATLÁN Y CULIACÁN. DESTINANDO \$830,280,000.00                                                                                              | SUPERVISAR DIARIAMENTE LAS ADQUISICIONES, PARA QUE DURANTE TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO, SE CUENTE CON LOS RECURSOS NECESARIOS PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO                           |
| GENERACIÓN DE EMPLEOS                                                    | ESTE ES UN IMPACTO BENÉFICO QUE NO REQUIERE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN | 50 AÑOS | SE CREARÁN APROXIMADAMENTE 864 EMPLEOS, LOS CUALES SERÁN OTORGADOS A LOS HABITANTES DE LOS POBLADOS ALEDAÑOS AL PROYECTO (TEACAPÁN, CRISTO REY, OJO DE AGUA, PALMILLAS Y ESCUINAPA, ENTRE OTRAS) | SUPERVISAR DIARIAMENTE LAS NECESIDADES DE PERSONAL, PARA QUE DURANTE TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO, SE CUENTE CON LOS TRABAJADORES Y EMPLEADOS REQUERIDOS PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO |
| CUMPLIMIENTO DE CONDICIONANTES DEL OFICIO DE AUTORIZACIÓN DE LA SEMARNAT | ENTREGA DE INFORMES A SEMARNAT Y PROFEPA                                                     | 51 AÑOS | RECABAR EVIDENCIAS DOCUMENTALES QUE DEMUESTREN EL CUMPLIMIENTO REALIZADO                                                                                                                         | ENTREGA DE INFORME CADA SEIS MESES                                                                                                                                                                |

## VI.2 Seguimiento y control (monitoreo)

Como parte del programa de vigilancia ambiental se incluye a continuación el seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas cuyo fin será el asegurar el cumplimiento de las medidas correctivas indicadas en el Programa.

### Cronograma de Seguimiento y control

| CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN Y DE COMPENSACIÓN |                               |           |           |           |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| ACTIVIDAD                                                                        | AÑOS DE UN PERÍODO DE 50 AÑOS |           |           |           | ABANDONO |
|                                                                                  | 2012-2016                     | 2017-2021 | 2022-2026 | 2027-2062 | 2063     |

|                                                              | 5 AÑOS | 5 AÑOS | 5 AÑOS | 35 AÑOS | 1 AÑO |
|--------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|-------|
|                                                              | E-D    | E-D    | E-D    | E-D     | E-D   |
| MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS                      | X      | X      | X      | X       | X     |
| RIEGO DE AGUA PARA EVITAR POLVAREAS                          | X      | X      |        |         | X     |
| CUBIERTA DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE CON LONAS                | X      | X      |        |         | X     |
| VELOCIDAD DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA IGUAL O MENOR DE 20KM/HR | X      | X      |        |         | X     |
| MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS            | X      | X      | X      | X       | X     |
| MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS PELIGROSOS         | X      | X      | X      | X       | X     |
| MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE AGUAS RESIDUALES            | X      | X      | X      | X       | X     |
| PRODUCCIÓN DE COMPOSTA Y ACONDICIONAMIENTO DE SUELOS         | X      | X      |        |         |       |
| RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA                       | X      | X      |        |         |       |
| PRODUCCIÓN DE PLANTAS EN VIVERO                              | X      |        |        |         |       |
| SIEMBRA DE PLANTAS PRODUCIDAS EN VIVERO                      | X      |        |        |         |       |
| RIEGO DE PLANTAS RESCATADAS Y SEMBRADAS DEL VIVERO           | X      | X      | X      |         |       |
| PODA DE PLANTAS RESCATADAS Y PRODUCIDAS EN VIVERO            | X      | X      | X      |         |       |
| FERTILIZACIÓN DE PLANTAS RESCATADAS Y PRODUCIDAS EN VIVERO   | X      | X      | X      |         |       |
| MONITOREO DE PLANTAS RESCATADAS Y PRODUCIDAS EN VIVERO       | X      | X      | X      |         |       |
| PLAGAS Y ENFERMEDADES                                        | X      | X      | X      |         |       |
| CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA                                  | X      | X      | X      |         |       |
| VIGILANCIA DE PLANTAS RESCATADAS Y PRODUCIDAS EN VIVERO      | X      | X      | X      |         |       |
| RETIRO DE MAQUINARIA, MOBILIARIO Y EQUIPO                    |        |        |        |         | X     |
| DEMOLICIÓN DE OBRAS Y LIMPIEZA DEL SITIO                     |        |        |        |         | X     |
| RESTAURACIÓN DEL ÁREA                                        |        |        |        |         | X     |

|                                                                          |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| COMPRA DE ALIMENTOS, COMBUSTIBLES, PAGO DE IMPUESTOS Y ENERGÍA ELÉCTRICA | X | X | X | X | X |
| GENERACIÓN DE EMPLEOS                                                    | X | X | X | X | X |
| Entrega de informes a SEMARNAT y PROFEPA                                 | X | X | X | X | X |

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

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

En esta sección se realiza un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al **escenario sin proyecto**, seguido de otro **escenario con proyecto** y finalmente, uno que **incluye al proyecto con sus medidas de mitigación**. Para ello la construcción de escenarios se respalda en datos georreferenciados.

#### VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

A partir del diagnóstico presentado en el apartado IV.3 de la presente **MIA-P**, se formula a continuación un escenario para la región de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Se trata, por un lado, de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales regionales y sus interacciones.

#### Descripción y análisis del escenario futuro sin proyecto

| Unidad ambiental                                           | Descripción y análisis del escenario futuro sin proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10. Unidad Ambiental Estero Teacapan - Agua Grande:</b> | <p>El sistema costero Teacapán-Agua Grande cubre una superficie aproximada de 2,444.63 hectáreas, que representan el 28.99% de la superficie del <b>SAR</b>.</p> <p>De acuerdo con Galindo, R.J.G (2000) el estero de Teacapán-Agua Grande registra problemas de contaminación por plaguicidas, de los cuales los más frecuentemente encontrados fueron Lindano en primer lugar y DDT en segundo término, registrándose el valor más alto de DDT en la estación 2 (Pluma Blanca), siendo de 2.3 microgramos/litro, y el mínimo de 0.5 microgramos/litro en la estación 1 (La Boca). El valor más alto de lindano fue de 0.9 microgramos/litro en las estaciones 3 y 5 (Guayabitos y La Brecha) y los más bajos en la estación Tecnológica Pesquera, siendo de 0.31 microgramos/litro.</p> <p>No se aplican medidas de control sobre el uso de plaguicidas de parte de la autoridad federal hacia los agricultores, razón por la cual es de esperarse un incremento en la contaminación de las aguas y del lecho estuarino, con el riesgo de que los organismos acuáticos, presenten</p> |

|                                                             | deformaciones genéticas, los cuales al ser consumidos por los habitantes de la zona de manera continua pueden generar el aumento de enfermedades cancerígenas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |                                                  |                   |                                                  |   |             |                          |                     |   |               |                              |                        |   |               |                            |                        |   |                   |                           |                        |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|---|-------------|--------------------------|---------------------|---|---------------|------------------------------|------------------------|---|---------------|----------------------------|------------------------|---|-------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>11. Unidad Ambiental Manglar de la Isla de La Palma:</b> | <p>Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 1,051.4143 hectáreas, que representan el 12.47% de la superficie del <b>SAR</b>.</p> <p>De acuerdo a Flores Verdugo, <i>et al</i> (UNAM, 2010), a partir de la construcción de la boca de Cuautla en los 70´s, quedo evidente el cambio hidrológico de la región, con la mortandad de más de 8,000 hectáreas de manglar en las zonas de Pescadero y el Chumbeño, así como de otras regiones de Teacapán. Al respecto cabe mencionar que en la parte norte de la Isla La Palma pueden observarse árboles de manglar muertos, sobre una superficie aproximada a las 20 hectáreas</p> <p style="text-align: center;"><b>Manglar muerto en Isla La Palma</b></p> <div></div> <p style="text-align: center;"><b>Especies de manglar presentes en la Unidad Ambiental</b></p> <table><tr><th>No.</th><th>Nombre común</th><th>Nombre científico</th><th>Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010</th></tr><tr><td>1</td><td>Mangle rojo</td><td><i>Rhizophora mangle</i></td><td>Endémica, Amenazada</td></tr><tr><td>2</td><td>Mangle blanco</td><td><i>Laguncularia racemosa</i></td><td>No endémica, Amenazada</td></tr><tr><td>3</td><td>Mangle prieto</td><td><i>Avicennia germinans</i></td><td>No endémica, Amenazada</td></tr><tr><td>4</td><td>Mangle botoncillo</td><td><i>Conocarpus erectus</i></td><td>No endémica, Amenazada</td></tr></table> <p>Independientemente de lo anterior, las 4 especies de manglar que se distribuyen sobre las orillas del estero Teacapán-Agua Grande e Isla La Palma, se observan bien conservadas. Las plantas de este ecosistema tienen alturas de 50 cm para el caso de las plántulas y de hasta 15 metros para el caso de los árboles más altos. No se tienen reportes sobre la deforestación de manglar en el <b>SAR</b> del proyecto.</p> <p style="text-align: center;"><b>Manglar bien conservado</b></p> | No.                          | Nombre común                                     | Nombre científico | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | 1 | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Endémica, Amenazada | 2 | Mangle blanco | <i>Laguncularia racemosa</i> | No endémica, Amenazada | 3 | Mangle prieto | <i>Avicennia germinans</i> | No endémica, Amenazada | 4 | Mangle botoncillo | <i>Conocarpus erectus</i> | No endémica, Amenazada |
| No.                                                         | Nombre común                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nombre científico            | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |                   |                                                  |   |             |                          |                     |   |               |                              |                        |   |               |                            |                        |   |                   |                           |                        |
| 1                                                           | Mangle rojo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Rhizophora mangle</i>     | Endémica, Amenazada                              |                   |                                                  |   |             |                          |                     |   |               |                              |                        |   |               |                            |                        |   |                   |                           |                        |
| 2                                                           | Mangle blanco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Laguncularia racemosa</i> | No endémica, Amenazada                           |                   |                                                  |   |             |                          |                     |   |               |                              |                        |   |               |                            |                        |   |                   |                           |                        |
| 3                                                           | Mangle prieto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Avicennia germinans</i>   | No endémica, Amenazada                           |                   |                                                  |   |             |                          |                     |   |               |                              |                        |   |               |                            |                        |   |                   |                           |                        |
| 4                                                           | Mangle botoncillo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Conocarpus erectus</i>    | No endémica, Amenazada                           |                   |                                                  |   |             |                          |                     |   |               |                              |                        |   |               |                            |                        |   |                   |                           |                        |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |  <p>Gracias a la existencia de la NOM-059-SEMARNAT-2010; NOM-022-SEMARNAT-2003 y al Artículo 60TER de la LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE, así como a las acciones de inspección, vigilancia y sanciones realizadas por la PROFEPA y la PGR, existe un mayor respeto hacia este ecosistema, razón por la cual se espera a futuro que se mantenga inalterada su integridad física y funcional.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>12. Unidad Ambiental</b><br/> <b>Pastizal y relictos de Selva Baja:</b></p> | <p>Esta Unidad Ambiental está definida como pastizal, por el "<b>Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Escuinapa, Sinaloa</b> (INEGI, 2009)". Cubre una superficie aproximada de 92.2829 hectáreas, que representan el 1.09% de la superficie del <b>SAR</b>.</p> <p>El polígono de construcción del proyecto originalmente era un terreno cubierto de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia, pero los campesinos de la región empezaron a introducir ganado, a deforestar y a sembrar pastizales.</p> <p><b>Ganado suelto en Isla La Palma</b></p>  <p>En el área de pastizal y relictos de vegetación, se detectó la presencia del guayacán (<i><b>Guaiaacum coulteri</b></i>), la cual es una especie endémica con categoría de amenazada de acuerdo con la <b>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, 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 especificaciones para su protección.</p> <p>Si esta Unidad Ambiental se mantiene bajo las condiciones actuales, se vislumbra a futuro que el número de cabezas de ganado se incrementará y con ello el área de pastizales también aumentará, con la consiguiente pérdida de los relictos de vegetación forestal aún existentes y con ello la eliminación de los escasos ejemplares del guayacán (<i><b>Guaiaacum coulteri</b></i>).</p> |
| <p><b>13. Unidad Ambiental</b></p>                                                | <p>Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 230.9358 hectáreas, que representan el 2.74% de la superficie del <b>SAR</b>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| <b>Terrenos Salitrosos:</b>                                                                    | <div><p><b>Terrenos salitrosos</b></p></div> <p>El suelo dominante es Solonchak, su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales y la pobreza de materia orgánica, estas características los inhabilitan para el desarrollo de actividades agrícolas, su color varía de pardo oscuro a pardo amarillento.</p> <p>Además se reitera que esta Unidad Ambiental esta desprovista de vegetación forestal en la Isla La Palma, las cuales mantienen condiciones de hipersalinidad, que no permite el desarrollo de vegetación arbórea y en donde únicamente se desarrollan especies tales como el chamizo (<i><b>Atriplex barclayana</b></i>), vidrillo (<i><b>Batis maritima</b></i>) y la verdolaga de playa (<i><b>Sesuvium portulacastrum</b></i>).</p> <p>Sobre esta Unidad Ambiental no se percibe un cambio notable para los próximos 50 años, ya que la carencia de agua y condiciones hipersalinas, limitan el crecimiento de vegetación forestal y por ende la presencia de fauna.</p>                                                                    |                                     |                                                  |                   |                                                  |   |             |                                 |                     |   |               |                                     |                        |   |               |                                   |                        |   |                   |                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|---|-------------|---------------------------------|---------------------|---|---------------|-------------------------------------|------------------------|---|---------------|-----------------------------------|------------------------|---|-------------------|----------------------------------|------------------------|
| <b>14. Unidad Ambiental Manglar de Zona Costera Limitando con Estero Teacapán-Agua Grande:</b> | <p>Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 2,248.31 hectáreas, que representan el 26.66% de la superficie del <b>SAR</b>.</p> <p>De acuerdo a Flores Verdugo, <i>et al</i> (UNAM, 2010), a partir de la construcción de la boca de Cuautla en los 70´s, quedo evidente el cambio hidrológico de la región, con la mortandad de más de 8,000 hectáreas de manglar en las zonas de Pescadero y el Chumbeño, así como de otras regiones de Teacapán.</p> <p><b>Especies de manglar presentes en la Unidad Ambiental</b></p> <table><tr><th>No.</th><th>Nombre común</th><th>Nombre científico</th><th>Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010</th></tr><tr><td>1</td><td>Mangle rojo</td><td><i><b>Rhizophora mangle</b></i></td><td>Endémica, Amenazada</td></tr><tr><td>2</td><td>Mangle blanco</td><td><i><b>Laguncularia racemosa</b></i></td><td>No endémica, Amenazada</td></tr><tr><td>3</td><td>Mangle prieto</td><td><i><b>Avicennia germinans</b></i></td><td>No endémica, Amenazada</td></tr><tr><td>4</td><td>Mangle botoncillo</td><td><i><b>Conocarpus erectus</b></i></td><td>No endémica, Amenazada</td></tr></table> | No.                                 | Nombre común                                     | Nombre científico | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 | 1 | Mangle rojo | <i><b>Rhizophora mangle</b></i> | Endémica, Amenazada | 2 | Mangle blanco | <i><b>Laguncularia racemosa</b></i> | No endémica, Amenazada | 3 | Mangle prieto | <i><b>Avicennia germinans</b></i> | No endémica, Amenazada | 4 | Mangle botoncillo | <i><b>Conocarpus erectus</b></i> | No endémica, Amenazada |
| No.                                                                                            | Nombre común                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nombre científico                   | Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |                   |                                                  |   |             |                                 |                     |   |               |                                     |                        |   |               |                                   |                        |   |                   |                                  |                        |
| 1                                                                                              | Mangle rojo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i><b>Rhizophora mangle</b></i>     | Endémica, Amenazada                              |                   |                                                  |   |             |                                 |                     |   |               |                                     |                        |   |               |                                   |                        |   |                   |                                  |                        |
| 2                                                                                              | Mangle blanco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i><b>Laguncularia racemosa</b></i> | No endémica, Amenazada                           |                   |                                                  |   |             |                                 |                     |   |               |                                     |                        |   |               |                                   |                        |   |                   |                                  |                        |
| 3                                                                                              | Mangle prieto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i><b>Avicennia germinans</b></i>   | No endémica, Amenazada                           |                   |                                                  |   |             |                                 |                     |   |               |                                     |                        |   |               |                                   |                        |   |                   |                                  |                        |
| 4                                                                                              | Mangle botoncillo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i><b>Conocarpus erectus</b></i>    | No endémica, Amenazada                           |                   |                                                  |   |             |                                 |                     |   |               |                                     |                        |   |               |                                   |                        |   |                   |                                  |                        |

|                                                                       | <p>Independientemente de lo anterior, las 4 especies de manglar que se distribuyen en esta Unidad Ambiental, se observan bien conservadas. Las plantas de este ecosistema tienen alturas de 50 cm para el caso de las plántulas y de hasta 15 metros para el caso de los árboles más altos. No se tienen reportes sobre la deforestación de manglar en el <b>SAR</b> del proyecto.</p> <p style="text-align: center;"><b>Unidad Ambiental Manglar de la Zona Costera</b></p> <div></div> <p>Gracias a la existencia de la NOM-059-SEMARNAT-2010; NOM-022-SEMARNAT-2003 y al Artículo 60TER de la LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE, así como a las acciones de inspección, vigilancia y sanciones realizadas por la PROFEPA y la PGR, existe un mayor respeto hacia este ecosistema, razón por la cual se espera a futuro que se mantenga inalterada su integridad física y funcional.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                  |           |                       |        |      |                       |        |      |                       |        |      |                       |       |      |                |               |             |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|-----------|-----------------------|--------|------|-----------------------|--------|------|-----------------------|--------|------|-----------------------|-------|------|----------------|---------------|-------------|
| <p><b>15. Unidad Ambiental Granjas Acuícolas de Zona Costera:</b></p> | <p>Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 452.69 hectáreas, que representan el 5.37% de la superficie del <b>SAR</b>.</p> <p>En ella se localizan 4 granjas acuícolas que tienen la siguiente superficie absoluta y relativa dentro del <b>SAR</b>:</p> <p style="text-align: center;"><b>Granjas acuícolas dentro del SAR</b></p> <table><tr><th>Granja</th><th>Superficie (Has)</th><th>% del SAR</th></tr><tr><td>Granja acuícola no. 1</td><td>123.06</td><td>1.46</td></tr><tr><td>Granja acuícola no. 2</td><td>130.62</td><td>1.55</td></tr><tr><td>Granja acuícola no. 3</td><td>172.12</td><td>2.04</td></tr><tr><td>Granja acuícola no. 4</td><td>26.89</td><td>0.32</td></tr><tr><td><b>Total →</b></td><td><b>452.69</b></td><td><b>5.37</b></td></tr></table> <p>En estas granjas acuícolas se cultiva el camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>) y el camarón azul (<i>Litopenaeus stylirostris</i>). Las densidades de siembra varían de 3 a 15 organismos por metro cuadrado y obtienen rendimientos de producción que oscilan de 400 kg/ha a 1,500 kg/ha por ciclo de cultivo de 6 a 8 meses.</p> <p>Es posible que a futuro se instalen mas granjas camaroneras utilizando las áreas agrícolas existentes, razón por la cual se espera un aumento en los volúmenes de descarga de aguas residuales al estero, lo que indudablemente incrementará la carga orgánica, su eutrofización y la anoxia en el agua.</p> | Granja      | Superficie (Has) | % del SAR | Granja acuícola no. 1 | 123.06 | 1.46 | Granja acuícola no. 2 | 130.62 | 1.55 | Granja acuícola no. 3 | 172.12 | 2.04 | Granja acuícola no. 4 | 26.89 | 0.32 | <b>Total →</b> | <b>452.69</b> | <b>5.37</b> |
| Granja                                                                | Superficie (Has)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | % del SAR   |                  |           |                       |        |      |                       |        |      |                       |        |      |                       |       |      |                |               |             |
| Granja acuícola no. 1                                                 | 123.06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1.46        |                  |           |                       |        |      |                       |        |      |                       |        |      |                       |       |      |                |               |             |
| Granja acuícola no. 2                                                 | 130.62                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1.55        |                  |           |                       |        |      |                       |        |      |                       |        |      |                       |       |      |                |               |             |
| Granja acuícola no. 3                                                 | 172.12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.04        |                  |           |                       |        |      |                       |        |      |                       |        |      |                       |       |      |                |               |             |
| Granja acuícola no. 4                                                 | 26.89                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.32        |                  |           |                       |        |      |                       |        |      |                       |        |      |                       |       |      |                |               |             |
| <b>Total →</b>                                                        | <b>452.69</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>5.37</b> |                  |           |                       |        |      |                       |        |      |                       |        |      |                       |       |      |                |               |             |
| <p><b>16. Unidad</b></p>                                              | <p>Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 1,677.78</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                  |           |                       |        |      |                       |        |      |                       |        |      |                       |       |      |                |               |             |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Ambiental<br/>Terrenos<br/>Agropecuarios en<br/>Zona Costera:</b></p> | <p>hectáreas, que representan el 19.89% de la superficie del <b>SAR</b>.</p> <p>Dentro de las actividades agropecuarias que se desarrollan en esta Unidad Ambiental, destacan el cultivo de maíz y frijol, así como de frutales principalmente de mango, limón, ciruela, aguacate, dátil y cocotero.</p> <p>En cuanto a la producción animal, se cría ganado bobino, porcino, caprino y también se realiza la producción avícola de gallinas, gallos guajolotes, patos y gansos.</p> <p>Además también se lleva a cabo la apicultura utilizando las colmenas modernas que cobran auge respecto a las rústicas y con ello resulta una producción más elevada de miel y cera.</p> <p>En esta Unidad Ambiental se continuarán realizando actividades agropecuarias y los productores seguirán utilizando plaguicidas y fertilizantes que aumentarán el nivel de contaminación de las aguas y fondo del estero, así como de los organismos que en el habitan. También existe la posibilidad de que se construyan y operen en esta Unidad Ambiental, mas centros de desarrollo turístico, ya que existen las condiciones naturales y los servicios básicos requeridos para ello.</p> |
| <p><b>17. Unidad<br/>Ambiental<br/>Localidad de<br/>Teacapán:</b></p>       | <p>Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 163.87 hectáreas, que representan el 1.94% de la superficie del <b>SAR</b>.</p> <p>Teacapán se ubica en línea recta del sitio del proyecto, a 11 km de distancia aproximadamente, y tiene 4,034 habitantes, de los cuales 2,058 son hombres y 1976 son mujeres. Las principales actividades económicas que desarrollan sus habitantes son la agricultura; la ganadería; el comercio; la pesca y la acuacultura; principalmente. Esta localidad cuenta con los principales servicios urbanos, tales como energía eléctrica; agua potable; drenaje; servicio telefónico e internet.</p> <p>Aquí se registra un índice de marginación de -1.39978 y un grado de marginación muy bajo que ocupa el lugar No. 25 a nivel estatal, según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2005).</p> <p>Mientras se mantengan altos niveles de desempleo y de marginación en Guerrero, Oaxaca y Veracruz, se continuará observando la inmigración de personas provenientes de esos y otros estados, los cuales llegarán a esta región para emplearse en las labores agrícolas.</p>         |
| <p><b>18. Unidad<br/>Ambiental<br/>Localidad de<br/>Cristo Rey:</b></p>     | <p>Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 72.18 hectáreas, que representan el 0.86% de la superficie del <b>SAR</b>.</p> <p>La localidad de Cristo Rey se localiza en línea recta del sitio del proyecto, a 11 km de distancia aproximadamente, su población total es de 1,797 personas, de los cuales 893 son hombres y 904 son mujeres. Los habitantes de esta localidad también se dedican a la agricultura; la ganadería; el comercio; la pesca y la acuacultura; principalmente. En este poblado se tienen servicios urbanos, tales como energía eléctrica; agua potable; servicio telefónico e internet satelital.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Aquí se registra un índice de marginación de -1.39978 y un grado de marginación muy bajo que ocupa el lugar No. 25 a nivel estatal, según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2005).</p> <p>Mientras se mantengan altos niveles de desempleo y de marginación en Guerrero, Oaxaca y Veracruz, se continuará observando la inmigración de personas provenientes de esos y otros estados, los cuales llegarán a esta región para emplearse en las labores agrícolas.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

La construcción de este escenario se realiza a continuación, tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes (severos o críticos) que generará el proyecto en el sistema ambiental regional. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

### Tendencias del cambio sin proyecto y sobreposición de los impactos ambientales relevantes del proyecto

| Unidad ambiental                                          | Tendencias del cambio sin proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Escenario futuro con proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Unidad Ambiental Estero Teacapan - Agua Grande:</b> | <p>No se aplican medidas de control sobre el uso de plaguicidas de parte de la autoridad federal hacia los agricultores, razón por la cual es de esperarse un incremento en la contaminación con Lindano y DDT de las aguas y del lecho estuarino, con el riesgo de que los organismos acuáticos, presenten deformaciones genéticas, los cuales al ser consumidos por los habitantes de la zona de manera continua pueden generar el aumento de enfermedades cancerígenas.</p> | <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p> <p>La presencia de un primer muelle en la Isla La Palma y de un segundo muelle al inicio del camino a Cristo Rey, fragmentarán el paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán con los factores ambientales naturales.</p> <p>Se efectuará el desplazamiento de individuos de fauna hacia otras áreas del estero, por el uso de embarcaciones para cruzar el estero de Teacapán-Agua Grande y para navegar.</p> <p>Existe una pérdida potencial por mortalidad de organismos bentónicos, durante la instalación de la línea eléctrica sobre el lecho estuarino, utilizando cable de uso submarino. Su ubicación será en el tramo comprendido del embarcadero localizado al final del camino de terracería de Cristo Rey hacia el</p> |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>muelle de la Isla La Palma.</p> <p>Pérdida de individuos por captura de fauna nectónica, durante la actividad de pesca deportiva.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>2. Unidad Ambiental Manglar de la Isla de La Palma:</b></p>    | <p>Gracias a la existencia de la NOM-059-SEMARNAT-2010; NOM-022-SEMARNAT-2003 y al Artículo 60TER de la LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE, así como a las acciones de inspección, vigilancia y sanciones realizadas por la PROFEPA y la PGR, existe un mayor respeto hacia este ecosistema, razón por la cual se espera a futuro que se mantenga inalterada su integridad física y funcional.</p> | <p>Las obras del proyecto pueden afectar el flujo hidrológico hacia el manglar, causando problemas en su crecimiento y mortalidad.</p> <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>3. Unidad Ambiental Pastizal y relictos de Selva Baja:</b></p> | <p>Si esta Unidad Ambiental se mantiene bajo las condiciones actuales, se vislumbra a futuro que el número de cabezas de ganado se incrementará y con ello el área de pastizales también aumentará, con la consiguiente pérdida de los relictos de vegetación forestal aún existentes y con ello la eliminación de los escasos ejemplares del guayacán (<i>Guaiaecum coulteri</i>).</p>       | <p>Se realizará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por la maleza, entendiéndose esta como aquellas plantas indeseables que crecen como organismos macroscópicos en el mismo lugar que las plantas primarias, a las cuales le interfieren su normal desarrollo, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrientes y bióxido de carbono; segregan sustancias alelopáticas y en algunos casos son albergue de plagas y patógenos. Las plantas por eliminar incluye a las siguientes especies: cardosanto (<i>Argemone mexicana</i>); malva amarilla (<i>Malvastrum bicuspidatum</i>); zacate (<i>Sorghum halepense</i> y <i>Cynodon dactylon</i>); bejuco hiedra (<i>Cryptostegia grandiflora</i>); diente de culebra (<i>Smilax spinosa</i>) carricillos (<i>Lasiasis divaricata</i>) chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p> <p>La construcción de las obras del</p> |

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | proyecto, fragmentarán el paisaje de esta Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>4. Unidad Ambiental Terrenos Salitrosos:</b>                                               | Sobre esta Unidad Ambiental no se percibe un cambio notable para los próximos 50 años, ya que la carencia de agua y condiciones hipersalinas, limitan el crecimiento de vegetación forestal y por ende la presencia de fauna.                                                                                                                                                          | <p>Se realizará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por las siguientes especies: chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p> <p>La construcción de las obras del proyecto, fragmentarán el paisaje de esta Unidad Ambiental.</p> |
| <b>5. Unidad Ambiental Manglar de Zona Costera Limitando con Estero Teacapán-Agua Grande:</b> | Gracias a la existencia de la NOM-059-SEMARNAT-2010; NOM-022-SEMARNAT-2003 y al Artículo 60TER de la LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE, así como a las acciones de inspección, vigilancia y sanciones realizadas por la PROFEPA y la PGR, existe un mayor respeto hacia este ecosistema, razón por la cual se espera a futuro que se mantenga inalterada su integridad física y funcional. | El proyecto no tendrá ninguna interacción con esta Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>6. Unidad Ambiental Granjas Acuícolas de Zona Costera:</b>                                 | Es posible que a futuro se instalen mas granjas camaroneras utilizando las áreas agrícolas existentes, razón por la cual se espera un aumento en los volúmenes de descarga de aguas residuales al estero, lo que indudablemente incrementará la carga orgánica, su eutrofización y la anoxia en el agua.                                                                               | El proyecto no tendrá ninguna interacción con esta Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>7. Unidad Ambiental Terrenos Agropecuarios en Zona Costera:</b>                            | En esta Unidad Ambiental se continuarán realizando actividades agropecuarias y los productores seguirán utilizando plaguicidas y fertilizantes que aumentarán el nivel de contaminación de las aguas y fondo del estero, así                                                                                                                                                           | En esta Unidad Ambiental se encuentra el camino de terracería que comunica a la carretera Escuinapa-Teacapán con el embarcadero ubicado en las coordenadas UTM WGS84 en X: 427,514.89 y en Y: 2,503,375.28. Dicho camino será utilizado para                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | <p>como de los organismos que en el habitan. También existe la posibilidad de que se construyan y operen en esta Unidad Ambiental, más centros de desarrollo turístico, ya que existen las condiciones naturales y los servicios básicos requeridos para ello.</p>            | <p>acceder al sitio del proyecto ubicado en la Isla La Palma.</p> <p>Por otro lado se menciona que los postes con la línea de energía eléctrica se ubicarán a la orilla del camino de terracería que se encuentra, del poblado de Cristo Rey y hasta el embarcadero antes referido. Como parte de dicha actividad se efectuará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por el cardosanto (<i>Argemone mexicana</i>); malva amarilla (<i>Malvastrum bicuspidatum</i>); zacate (<i>Sorghum halepense</i> y <i>Cynodon dactylon</i>); bejuco hiedra (<i>Cryptostegia grandiflora</i>); diente de culebra (<i>Smilax spinosa</i>) carricillos (<i>Lasiasis divaricata</i>) chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> |
| <p><b>8. Unidad Ambiental<br/>Localidad de Teacapán:</b></p>   | <p>Mientras se mantengan altos niveles de desempleo y de marginación en Guerrero, Oaxaca y Veracruz, se continuará observando la inmigración de personas provenientes de esos y otros estados, los cuales llegarán a esta región para emplearse en las labores agrícolas.</p> | <p>Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán otorgados a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>9. Unidad Ambiental<br/>Localidad de Cristo Rey:</b></p> | <p>Mientras se mantengan altos niveles de desempleo y de marginación en Guerrero, Oaxaca y Veracruz, se continuará observando la inmigración de personas provenientes de esos y otros estados, los cuales llegarán a esta región para emplearse en las labores agrícolas.</p> | <p>Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán otorgados a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Para el desarrollo de este escenario se consideran tanto las medidas de mitigación propuestas, como las correspondientes medidas de compensación por los impactos residuales, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio en la implementación de las mismas.

**Descripción y análisis del escenario futuro considerando las medidas de mitigación**

| Unidad ambiental                                                  | Impactos ambientales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Escenario futuro con medidas de mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>10. Unidad Ambiental Estero Teacapan - Agua Grande:</b></p> | <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p> <p>La construcción de un muelle fragmentará el paisaje de esta Unidad Ambiental.</p> <p>Se efectuará el desplazamiento de individuos de fauna hacia otras áreas del estero, por el uso de embarcaciones para cruzar el estero de Teacapan-Agua Grande y para navegar.</p> <p>Existe una pérdida potencial por mortalidad de organismos bentónicos, durante la instalación de la línea eléctrica sobre el lecho estuarino, utilizando cable de uso submarino. Su ubicación será en el tramo comprendido del embarcadero localizado al final del camino de terracería de Cristo Rey hacia el muelle de la Isla La Palma.</p> <p>Pérdida de individuos por captura de fauna neotónica, durante la actividad de pesca deportiva.</p> | <p>Se utilizarán letrinas durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del proyecto, a las cuales les dará mantenimiento, manejo y adecuada disposición de aguas residuales, la empresa por contratar que cuente con autorización para realizar dicha actividad.</p> <p>Se producirán aguas residuales que se procesarán en tanques biodigestores individuales para cada una de las cabañas, con un servicio de recolección periódica por una empresa certificada, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT-1997, ya que las aguas se reutilizarán en el riego de áreas jardinadas y sitios por reforestar.</p> <p>No existen medidas de mitigación para la fragmentación al paisaje ocasionado por la instalación de muelles y tampoco por el desplazamiento de individuos de fauna hacia otras áreas del estero, por el uso de embarcaciones. No obstante lo anterior y para este último caso, sabemos que las especies con motilidad momentáneamente son desplazadas, pero una vez que desaparece el elemento o actividad perturbadora, regresan al mismo sitio.</p> <p>Independientemente de lo anterior, dichos efectos se mantendrán como impactos residuales, por lo que para ellos se ha propuesto como medida compensatoria, la instalación de un vivero para la producción de 20,000 plantas que incluya especies de mangle y de especies nativas del lugar (selva baja), las cuales se utilizarán en las actividades de reforestación, en la Unidad Ambiental Manglar de Isla La Palma y área de</p> |

|                                                                    |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    |                                                                                                                                        | <p>construcción del proyecto.</p> <p>Además con la reutilización de los residuos orgánicos, se producirán 20 toneladas de composta, para la mejora de suelos en el área ajardinada y de reforestación.</p> <p>En cuanto al cable de uso submarino, este medirá 2" de diámetro y tendrá una cubierta de acero inoxidable, lo cual permitirá que se mantenga posicionado sobre el fondo sin movimiento alguno, sin requerir para ello el uso de fijadores de ningún tipo.</p> <p>Durante su colocación en el lecho estuarino, participarán 2 buzos que verificarán que el cable se entierre por su propio peso dentro del limo y arcilla y que no atraviere ningún banco de moluscos, a efecto de evitar su mortalidad.</p> <p>En cuanto a la pérdida por captura de fauna nectónica, tenemos que la regulación del número de pescadores y volúmenes de producción por especie acuática, es una función de la <b>Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA)</b>, ante quien se solicitarán los permisos de pesca deportiva, a efecto que los turistas puedan capturar peces, respetando para ello los sitios, temporadas, artes de pesca, volúmenes y especies de captura que autorice dicha dependencia de gobierno federal. En caso de obtener los permisos descritos, se verificará que nunca se capturen organismos juveniles, crías o hembras ovadas, para no poner en riesgo el reclutamiento de las poblaciones de peces.</p> |
| <p><b>11. Unidad Ambiental Manglar de la Isla de La Palma:</b></p> | <p>Las obras del proyecto pueden afectar el flujo hidrológico hacia el manglar, causando problemas en su crecimiento y mortalidad.</p> | <p>El ganado será extraído de la Isla La Palma.</p> <p>A un costado del polígono del proyecto se encuentra el ecosistema de manglar, el cual incluye las cuatro</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p> | <p>especies registradas en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, mismas que no serán afectadas de ninguna forma, según se cita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se efectuará la remoción de individuos de manglar.</li> <li>• No se realizarán rellenos de las áreas de manglar.</li> <li>• No se trasplantaran individuos de manglar, ya que estos mantendrán su distribución natural en la isla de la Palma.</li> <li>• No se llevará a cabo la poda de mangles, ya que estos no están ubicados dentro del polígono del proyecto.</li> <li>• No se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ya que las cabañas y puentes se construirán sobre pilotes, para permitir el libre flujo hidrológico y evitar la afectación a la flora; fauna y al suelo.</li> <li>• No será alterada la productividad natural del manglar, ya que no se reducirá su densidad de individuos por especie, tampoco se modificará su dinámica hidrológica, ni se obstaculizará la entrada y salida de nutrientes de origen terrígeno o hidrológico.</li> <li>• Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; no serán modificados, ya que no se eliminará ningún individuo de mangle, tampoco se podarán sus ramas, ni raíces, ni su follaje, por lo que las aves podrán continuar</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                             |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                                         | <p>posándose sobre estas plantas, además seguirán siendo refugio y sitio de alimentación y de alevinaje de animales terrestres o acuáticos, ya que este hábitat se mantendrá intacto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No serán perturbadas las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, ya que no se construirán barreras artificiales entre ellos.</li> <li>• No se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos, ya que el ecosistema mantendrá su integridad física y funcional.</li> </ul> <p>Al respecto el promovente manifiesta que el proyecto no descargará aguas residuales a ningún cuerpo de agua nacional ni manto freático durante las etapas de Preparación del sitio, construcción y operación, ya que en las primeras 2 etapas se rentarán letrinas para disponer de estos residuos líquidos y en la etapas de operación se recomendará a los propietarios que utilicen letrinas tipo biodigestores ROTOPLAS para tratar las aguas residuales y en futuro ya que se aprueben diseños y previa autorización de CONAGUA y SEMARNAT.</p> <p>Se producirán aguas residuales que se procesarán en tanques biodigestores individuales para cada una de las cabañas, con un servicio de recolección periódica por una empresa certificada, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT-1997, ya que las aguas se reutilizarán en el riego de áreas jardinadas y sitios por reforestar.</p> |
| <b>12. Unidad Ambiental</b> | Se realizará la eliminación de la vegetación herbácea y | El ganado será extraído de la Isla La Palma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Pastizal y relictos de Selva Baja:</b></p> | <p>arbustiva, que está constituida por la maleza, entendiéndose esta como aquellas plantas indeseables que crecen como organismos macroscópicos en el mismo lugar que las plantas primarias, a las cuales le interfieren su normal desarrollo, debido a que compiten por agua, luz solar, nutrientes y bióxido de carbono; segregan sustancias alelopáticas y en algunos casos son albergue de plagas y patógenos. Las plantas por eliminar incluye a las siguientes especies: cardosanto (<i>Argemone mexicana</i>); malva amarilla (<i>Malvastrum bicuspidatum</i>); zacate (<i>Sorghum halepense</i> y <i>Cynodon dactylon</i>); bejuco hiedra (<i>Cryptostegia grandiflora</i>); diente de culebra (<i>Smilax spinosa</i>) carricillos (<i>Lasiasis divaricata</i>) chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> <p>La construcción de las obras del proyecto, fragmentarán el paisaje de esta Unidad Ambiental.</p> <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p> | <p>Las obras y actividades por efectuar no requerirán la remoción de los relictos de vegetación forestal, ya que estos serán parte del atractivo turístico del proyecto, por lo tanto las obras se construirán a un costado de ellos.</p> <p>De manera previa a la realización de obras y actividades del proyecto, se realizará el rescate y reubicación de los ejemplares de guayacán (<i>Guaiacum coulteri</i>), la cual es una especie endémica con categoría de amenazada de acuerdo con la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>, así como las diferentes especies de cactáceas que en dicha Unidad Ambiental se encuentren.</p> <p>Aunque el proyecto no afectará a la vegetación forestal, se tiene planeado instalar un vivero para la producción de 20,000 plantas que incluya especies de mangle y de especies nativas del lugar (selva baja), las cuales se utilizarán en las actividades de reforestación, en la Unidad Ambiental Manglar de Isla La Palma y área de construcción del proyecto. Dichas acciones de reforestación, serán una medida compensatoria por los impactos residuales que generará el proyecto.</p> <p>Además con la reutilización de los residuos orgánicos, se producirán 20 toneladas de composta, para la mejora de suelos en el área de reforestación.</p> <p>Al respecto el promovente manifiesta que el proyecto no descargará aguas residuales a ningún cuerpo de agua nacional ni manto freático durante las etapas de Preparación del sitio, construcción y operación, ya que en las primeras 2 etapas se rentarán letrinas para disponer de estos residuos líquidos y en la etapas de operación se recomendará a los</p> |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>propietarios que utilicen letrinas tipo biodigestores ROTOPLAS para tratar las aguas residuales y en futuro ya que se aprueben diseños y previa autorización de CONAGUA y SEMARNAT.</p> <p>Se producirán aguas residuales que se procesarán en tanques biodigestores individuales para cada una de las cabañas, con un servicio de recolección periódica por una empresa certificada, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT-1997, ya que las aguas se reutilizarán en el riego de áreas jardinadas y sitios por reforestar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>13. Unidad Ambiental Terrenos Salitrosos:</b></p> | <p>Se realizará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por las siguientes especies: chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> <p>La construcción de las obras del proyecto, fragmentarán el paisaje de esta Unidad Ambiental.</p> <p>El proyecto generará aguas residuales durante todas sus etapas, las cuales pueden contaminar esta Unidad Ambiental.</p> | <p>Esta Unidad Ambiental está desprovista de vegetación forestal.</p> <p>Aunque el proyecto no afectará vegetación forestal, se tiene planeado instalar un vivero para la producción de 10,000 plantas que incluya especies de mangle y de especies nativas del lugar (selva baja), las cuales se utilizarán en las actividades de reforestación, en la Unidad Ambiental Manglar de Isla La Palma y área de construcción del proyecto. Dichas acciones de reforestación, serán una medida compensatoria por los impactos residuales que generará el proyecto, con la fragmentación del paisaje.</p> <p>Además con la reutilización de los residuos orgánicos, se producirán 20 toneladas de composta, para la mejora de suelos en el área de reforestación.</p> <p>Al respecto el promovente manifiesta que el proyecto no descargará aguas residuales a ningún cuerpo de agua nacional ni manto freático durante las etapas de Preparación del sitio, construcción y operación, ya que en las primeras 2 etapas se rentarán letrinas para disponer de estos residuos líquidos y en la etapas de</p> |

|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>operación se recomendará a los propietarios que utilicen letrinas tipo biodigestores ROTOPLAS para tratar las aguas residuales y en futuro ya que se aprueben diseños y previa autorización de CONAGUA y SEMARNAT.</p> <p>Se producirán aguas residuales que se procesarán en tanques biodigestores individuales para cada una de las cabañas, con un servicio de recolección periódica por una empresa certificada, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT-1997, ya que las aguas se reutilizarán en el riego de áreas jardinadas y sitios por reforestar.</p>                                                                            |
| <b>14. Unidad Ambiental Manglar de Zona Costera Limitando con Estero Teacapán-Agua Grande:</b> | El proyecto no tendrá ninguna interacción con esta Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | No se presenta ninguna medida de mitigación, debido a la ausencia de impactos ambientales en dicha Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>15. Unidad Ambiental Granjas Acuícolas de Zona Costera:</b>                                 | El proyecto no tendrá ninguna interacción con esta Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | No se presenta ninguna medida de mitigación, debido a la ausencia de impactos ambientales en dicha Unidad Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>16. Unidad Ambiental Terrenos Agropecuarios en Zona Costera:</b>                            | <p>En esta Unidad Ambiental se encuentra el camino de terracería que comunica a la carretera Escuinapa-Teacapán con el embarcadero ubicado en las coordenadas UTM WGS84 en X: 427,514.89 y en Y: 2,503,375.28. Dicho camino será utilizado para acceder al sitio del proyecto ubicado en la Isla La Palma.</p> <p>Por otro lado se menciona que los postes con la línea de energía eléctrica se ubicarán a la orilla del camino de terracería que se encuentra, del poblado de Cristo Rey y hasta el embarcadero antes referido. Como parte de dicha</p> | <p>Las orillas del camino de terracería de esta Unidad Ambiental, están desprovistas de vegetación forestal.</p> <p>Aunque el proyecto no afectará vegetación forestal, se tiene planeado instalar un vivero para la producción de 20,000 plantas que incluya especies de mangle y de especies nativas del lugar (selva baja), las cuales se utilizarán en las actividades de reforestación, en la Unidad Ambiental Manglar de Isla La Palma y área de construcción del proyecto. Dichas acciones de reforestación, serán una medida compensatoria por el impacto residual que generará el proyecto, con la fragmentación al paisaje.</p> |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | <p>actividad se efectuará la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, que está constituida por el cardosanto (<i>Argemone mexicana</i>); malva amarilla (<i>Malvastrum bicuspidatum</i>); zacate (<i>Sorghum halepense</i> y <i>Cynodon dactylon</i>); bejuco hiedra (<i>Cryptostegia grandiflora</i>); diente de culebra (<i>Smilax spinosa</i>) carricillos (<i>Lasiasis divaricata</i>) chamizo (<i>Atriplex barclayana</i>), vidrillo (<i>Batis maritima</i>) y verdolaga de playa (<i>Sesuvium portulacastrum</i>).</p> <p>La presencia de postes con cables de línea eléctrica, fragmentarán el paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán con los factores ambientales naturales.</p> | <p>Además con la reutilización de los residuos orgánicos, se producirán 20 toneladas de composta, para la mejora de suelos en el área de reforestación.</p> |
| <b>17. Unidad Ambiental<br/>Localidad de Teacapán:</b>   | <p>Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán otorgados a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>No se presenta ninguna medida de mitigación, debido a que los impactos ambientales son benéficos en dicha Unidad Ambiental.</p>                          |
| <b>18. Unidad Ambiental<br/>Localidad de Cristo Rey:</b> | <p>Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán otorgados a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>No se presenta ninguna medida de mitigación, debido a que los impactos ambientales son benéficos en dicha Unidad Ambiental.</p>                          |

#### VII.4 Pronóstico ambiental.

A partir del análisis de los tres apartados anteriores, se concluye a continuación con el siguiente pronóstico ambiental de la región en estudio

#### Manglar:

#### c) Flora

El proyecto no tendrá ninguna interacción con el manglar que se ubica en la zona costera ubicada al oeste de la Isla de la Palma, cruzando el estero.

El ecosistema de manglar que se encuentra en la Isla de la Palma y que esta aledaño al polígono de obras y actividades del proyecto, se mantendrá inalterado.

**d) Fauna**

La fauna del ecosistema de manglar no será perturbada, ya que las obras y actividades no afectarán a los individuos de sus poblaciones ó hábitat.

Además ya no habrá ganado vacuno en la Isla La Palma; no se introducirán especies exóticas y no se realizará la cacería.

**Selva Baja:**

**e) Flora**

Las obras y actividades por efectuar contemplan la eliminación de la maleza, sin embargo no requerirán la remoción de los relictos de vegetación forestal, ya que estos se conservarán como parte del atractivo turístico del proyecto, por lo tanto las obras se construirán a un costado de ellos.

La eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, causará la fragmentación del paisaje, ya que se observará inicialmente el suelo desnudo durante el desmonte y la nivelación del terreno, y posteriormente se observarán edificaciones que contrastarán con los factores ambientales.

**f) Fauna**

La fauna del ecosistema de selva baja no será perturbada, ya que las obras y actividades no afectarán el hábitat existente en los relictos de vegetación forestal.

Además ya no habrá ganado vacuno en la Isla La Palma; no se introducirán especies exóticas y no se realizará la cacería.

**Terrenos salitrosos**

**g) Flora**

La creación de lagunas e islas con cabañas causarán la fragmentación del paisaje, ya que se observarán elementos artificiales que contrastarán con los factores ambientales naturales.

**h) Fauna**

Con la creación de lagunas e islas, se mantendrá un hábitat acuático que favorecerá la presencia de aves residentes y migratorias.

**Estero Teacapan-Agua Grande**

**i) Calidad del agua:**

La calidad del agua no será alterada, ya que no se realizarán actividades agrícolas, ni el cultivo de organismos acuáticos.

Tampoco se efectuará la descarga de aguas residuales a este ecosistema costero, ya que se utilizarán letrinas durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del proyecto, a las cuales les dará mantenimiento, manejo y adecuada disposición de aguas residuales, la empresa por contratar que cuente con autorización para realizar dicha actividad.

Se producirán aguas residuales que se procesarán en tanques biodigestores individuales para cada una de las cabañas, con un servicio de recolección periódica por una empresa certificada, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT-1997, ya que las aguas se reutilizarán en el riego de áreas jardinadas y sitios por reforestar.

Como complemento a lo anterior, se tomarán las medidas preventivas para el manejo de residuos sólidos y peligrosos y evitar la contaminación del agua y del suelo.

#### **j) Biota estuarina**

Se tramitarán en la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA), permisos de pesca deportiva, con los cuales los turistas podrán capturar peces, respetando para ello los sitios, temporadas, artes de pesca y especies de captura que dicha dependencia del gobierno autorice. En caso de obtener los permisos descritos, se verificará que nunca se capturen organismos juveniles, crías o hembras ovadas, para no poner en riesgo el reclutamiento de las poblaciones de peces.

#### **Atmosfera**

#### **k) Calidad del aire:**

El proyecto no incrementará de manera relevante la emisión de gases a la atmósfera, ya que los turistas no usaran vehículos terrestres dentro de la Isla para transportarse y para navegar en el estero usarán embarcaciones en óptimas condiciones de mantenimiento.

#### **Factor socioeconómico:**

#### **l) Empleo**

Se crearán aproximadamente 864 empleos, los cuales serán ofrecidos a los habitantes de los poblados aledaños al proyecto (Teacapán, Cristo Rey, Ojo de Agua, Palmillas y Escuinapa, entre otras).

#### **m) Derrama económica**

Aunado a lo anterior, también se realizará una derrama económica importante en la región, equivalente a \$830,280,000.00 aproximadamente. Dicha derrama incluirá entre otras, la adquisición de materiales y equipos; productos alimenticios; combustibles y lubricantes, pago de talleres; pago de servicios de energía eléctrica y pago de impuestos.

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

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

#### **VIII.1 Presentación de la información.**

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 entregan cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno está destinado para consulta pública.

Asimismo todo el estudio está grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio, mismo que esta presentado en formato *Word* y *Excel*.

##### **VIII.1.1 Cartografía.**

Se proporcionan planos de conjunto y de detalle con medidas de 60 x 90cm, los cuales contienen polígonos y cuadros de construcción que incluyen título, clave de identificación, fecha de elaboración, nomenclatura, simbología, escala gráfica y numérica, y orientación.

##### **VIII.1.2 Fotografías**

Las fotografías se presentan en el cuerpo de la **MIA-P** y relacionadas en el texto.

##### **VIII.1.3 Videos**

No se proporcionan videos.

#### **VIII.2 Otros anexos**

Se presenta oficio del H. Ayuntamiento Municipal de Escuinapa, Sin., sobre la viabilidad de uso de suelo para la ejecución del proyecto.

Se incluye la declaración bajo protesta de decir verdad de quien elaboro la Manifestación, en la que se menciona que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación, así como técnicas y metodologías sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**Ámbito:** espacio incluido dentro de ciertos límites.

**Alcance:** (Scoping): fase siguiente al Sondeo (*screening*) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

**Área de influencia:** espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

**Desarrollo sustentable:** es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

**Desequilibrio ecológico grave:** alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

**Ecosistema estratégico:** es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

**Ecosistemas ambientalmente sensibles:** son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

**Entorno:** es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

**Escenario:** descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

**Especies amensales:** en una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.

**Especies comensales:** se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.

**Estudio de impacto ambiental:** documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

**Evaluación ambiental:** predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

**Evaluación ambiental estratégica:** es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

**Evaluación ambiental regional:** es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

**Homeostasis:** es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

**Impactos acumulativos:** efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

**Impacto ambiental:** modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

**Impactos indirectos:** variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

**Impactos potenciales:** posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

**Impactos residuales:** impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impactos sinérgicos:** aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

**Indicador:** la palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

**Indicador de impacto ambiental:** expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

**Índice:** es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

**Medidas correctivas:** el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

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

**Medidas de compensación:** conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

**Medida de prevención:** son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

**Medio ambiente:** sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

**Programa de vigilancia ambiental:** consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

**Región:** espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

**Resiliencia:** medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

**Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones** entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas **y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.**

**Sondeo (Screening):** fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

**Sustentabilidad:** es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

2011. La IP Sinaloa. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016.
2011. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Área de Importancia para la Conservación de las Aves No. 056. Marismas Nacionales  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>
2011. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Región Hidrológica Prioritaria 2. Río Baluarte - Marismas Nacionales.  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>
2011. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Región Marina Prioritaria 21. Marismas Nacionales.  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>
2011. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Región Terrestre Prioritaria 61 Marismas Nacionales.  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>
2011. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. ANP de competencia federal.  
<http://infoteca.semarnat.gob.mx/website/geointegrador/mviewer/viewer.htm>
2011. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Sitios RAMSAR. Sitio RAMSAR 22. Río Baluarte - Marismas Nacionales.  
<http://infoteca.semarnat.gob.mx/website/geointegrador/mviewer/viewer.htm>
2011. INEGI. CGSNEGI. Carta de Climas. 1:1,000,000
2011. CONAGUA. Servicio Meteorológico Nacional.  
<http://smn.cna.gob.mx>
2011. UNAM. Regiones sísmicas de México.  
[http://www.ssn.unam.mx/website/html/SSN/Sismos/region\\_sismica\\_mx.html](http://www.ssn.unam.mx/website/html/SSN/Sismos/region_sismica_mx.html)
2010. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana 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. Publicada en el D.O.F. de fecha 30 de diciembre del 2010.
2010. La IP Sinaloa. Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa.

[http://laip.sinaloa.gob.mx/LAIP/Secretaria/SPD/progserv/partciud/ORDENAMIENTO\\_ECOLOGICO\\_COSTERO\\_SIN.htm](http://laip.sinaloa.gob.mx/LAIP/Secretaria/SPD/progserv/partciud/ORDENAMIENTO_ECOLOGICO_COSTERO_SIN.htm)

2010. Secretaría de Desarrollo Social y Sustentable del Gobierno del Estado. Subsecretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Dirección de Protección Ambiental. ANP de Competencia Estatal.

2010. Secretaría de Desarrollo Social y Sustentable del Gobierno del Estado. Subsecretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Dirección de Protección Ambiental. ANP de Competencia Municipal

2010. Dirección de Geomática de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). ANP de Competencia Federal.

<http://infoteca.semarnat.gob.mx/website/geointegrador/mviewer/viewer.htm>

2009. Decreto del 13 de Abril del 2009 por el que se Aprueba el Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico Rosario-Teacapan.

2009. INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Escuinapa, Sinaloa.

2008. Kenn Kaufman. "Guía de Campo a las Aves de Norteamérica". Houghton Mifflin Company.

2008. Plan Municipal de Desarrollo de Escuinapa, Sin. 2008-2011

2007. Gobierno del Estado de Sinaloa. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Sinaloa 2007-2020.

<http://laip.sinaloa.gob.mx/NR/rdonlyres/B8C4ACBF-78B7-413C-985A-A96DB8C646CE/0/Planestatalcompleto.pdf>

2007. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicada en el D.O.F. de fecha 06 de marzo del 2007.

2007. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. Publicada en el D.O.F. de fecha 13 de septiembre del 2007.

2007. Plan Nacional de Desarrollo. 2007-2012. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. Publicado en Mayo del 2007.

2007. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012

2007. Programa Sectorial de Turismo 2007-2012

2007. Aviles Hernandez J.S. A Proponed Limnological Classification of Small Water Bodies Based in the Climate, in a Tropical Region: UNAM, México.

2006. SEMARNAT. Acuerdo por el que se Expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación de fecha 15 de diciembre del 2006.

2006. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en el D.O.F. de fecha 23 de junio del 2006.

2006. Presidencia de la República. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 29 de noviembre de 2006.

2006. Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. Ley General de Vida Silvestre, publicada en el D.O.F. de fecha 26 de junio del 2006.

2006. Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre, publicado en el D.O.F. de fecha 30 de noviembre del 2006.

2005. Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado en el D.O.F. de fecha 21 de febrero de 2005.

2005. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. Plan Nacional de Desarrollo. 2007–2012. (Publicado en Mayo del 2007).

2006. SEMARNAT. SAGARPA. SECTUR. Gobiernos de Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora. Ordenamiento Ecológico Costero Terrestre de la Región del Golfo de California.

[http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica\\_ambiental/ordenamientoecologico/Pages/bitacora\\_costerot\\_california.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica_ambiental/ordenamientoecologico/Pages/bitacora_costerot_california.aspx)

2005. SSA. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, Salud Ambiental. Criterios para Evaluar la Calidad del Aire Ambiente, con respecto a Material Particulado. Publicada en el D.O.F. de fecha 26 de septiembre del 2005.

2004. SEMARNAT. ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar (Publicada el 03 de mayo de 2004 en el Diario Oficial de la Federación)

2003. SEMARNAT. NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar (Publicada el 10 de abril de 2003 en el Diario Oficial de la Federación)

2003. Gómez Orea, D., Evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España.

2003. Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P. "Catalogo de cactáceas mexicanas". UNAM., CONABIO. México, D.F.

2003. Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el D.O.F. de fecha 25 de Febrero de 2003.

2002. SEMARNAT. Guía para la Integración de la Manifestación del Impacto Ambiental en su Modalidad Regional.

<http://app2.semarnat.gob.mx/tramites/Doctos/DGIRA/Guia/MIARegional/MIARegional.pdf>

2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2000).
2000. Marcelo Aranda. "Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México". Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. México.
2000. Sergio Ticul Álvarez-Castañeda, James L. Patton. "Mamíferos del noroeste de México". Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Talleres Gráficos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California, Sur.
2000. SEMARNAT. Área de Protección de Flora y Fauna, Islas del Golfo de California. Decretada el 02 de Agosto de 1978 y Recategorizada mediante Acuerdo Secretarial como APFF el 07 de Junio del 2000.
2000. Presidencia de la República. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicada en el D.O.F. de fecha 30 de mayo del 2000.
1998. Pennington, T.D., Sarukhán. "Árboles tropicales de México". UNAM. Fondo de Cultura Económica., México, DF.
1998. Norma Oficial Mexicana NOM 003 SEMARNAT 1997, Que Establece los Limites Máximos Permisibles de Contaminantes para las Aguas Residuales Tratadas que se Reúsen en Servicios al Publico
1997. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicada en el D.O.F. de fecha 06 de enero de 1997.
1995. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Publicada en el D.O.F. de fecha 13 de enero de 1995.
1995. Conesa Fernández.-Vitora, V., Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
1994. Martínez, M. "Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas". Fondo de Cultura Económica., México, DF.
1993. Patricio Robles Gil, Gerardo Ceballos y Fulvio Eccardi. "Diversidad de fauna mexicana". Cementos de México, S.A. Editorial Toppan Printing, Co. Japón.
1992. Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, Segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992
1991. Banco Mundial. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol 139. Washington, D.C.  
([www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones](http://www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones)).
1990. M.V.Z. Ma. De los Ángeles Roa Riol y M.V.Z. Luis Palazuelos Platas. "Memorias del VIII simposio sobre fauna silvestre". Universidad Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México.

1990. Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990.
1988. Presidencia de la República. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el D.O.F. de fecha 28 de enero de 1988.
1979. Gustavo Casas Andreu, Clarence J. Mocoy. Anfibios y reptiles de México. Impresora Eureka, S.A.
1978. Rzedowski, J. "Vegetación de México". Editorial Limusa, México.