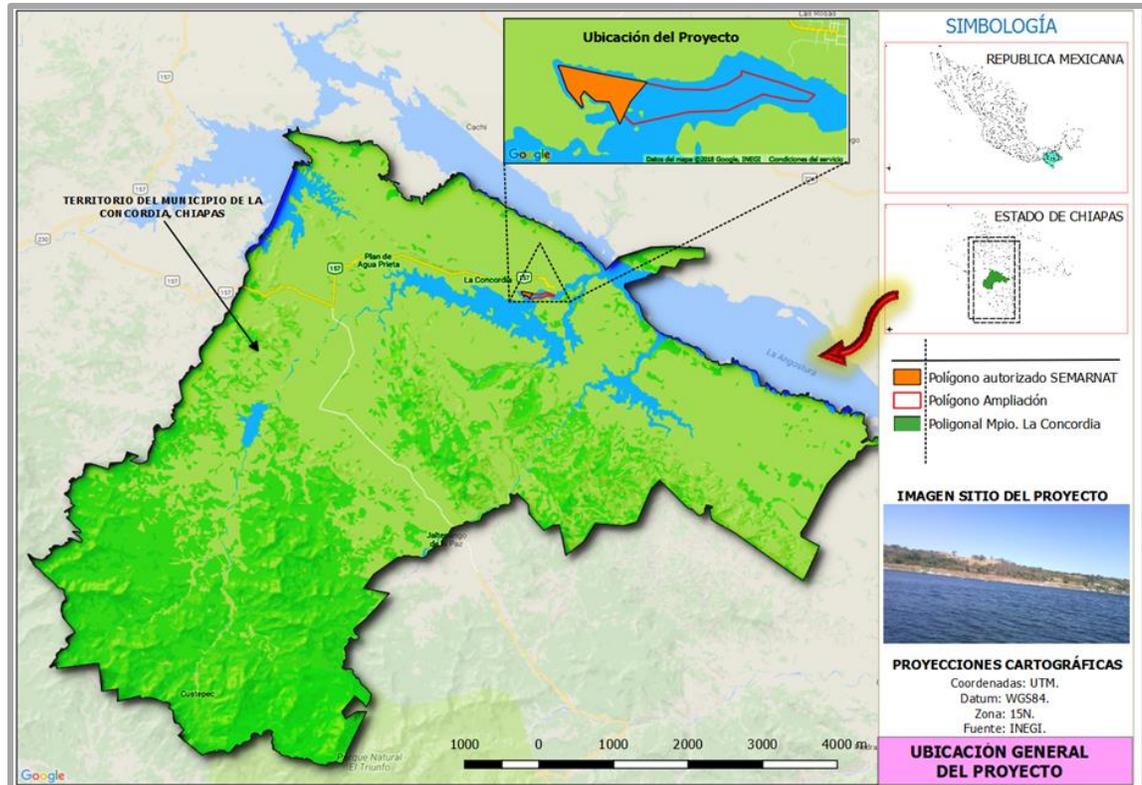


# UNION DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R. DE R.L



## AMPLIACION DEL PROYECTO “PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO I  
JULIO DE 2018

## CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
I.1 Proyecto.....	2
I.1.1 Nombre del proyecto.....	2
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3 Superficie total del polígono de la Ampliación del Proyecto. 77-30-83 has. ....	4
I.1.4 Duración total del Proyecto. ....	5
I.2 Promovente.....	6
I.2.1 Nombre o razón social. ....	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. ....	6
I.2.4 Registro Federal de Contribuyentes del Representante Legal.....	6
I.2.5 Clave única de Registro de Población del representante legal o IFE. ....	6
I.2.6 Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones:.....	6
I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental.....	7
I.3.1 Nombre o razón social. ....	7
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	7
I.3.3 Responsable Técnico del Estudio. ....	7
I.3.4 Dirección del responsable del estudio. ....	7

## TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas UTM y Geográficas (DATUM WGS84) del polígono donde se ubica las jaulas flotantes cuadradas autorizadas (superficie en agua). POLIGONO AUTORIZADO POR LA SEMARNAT. ....	2
Tabla 2.- Coordenadas UTM y Geográficas (Datum WGS84) del polígono autorizado donde se ubica la infraestructura en tierra.....	3
Tabla 3.-Coordenadas UTM y Geográficas (Datum WGS84) del polígono donde se ubican las jaulas flotantes cuadradas (superficie en agua).....	3
Tabla 4.- Clasificación de superficies de AMPLIACIÓN.....	5

## IMAGENES

Imagen 1.- Polígono autorizado en VERDE más la ampliación en ROJO.....	4
--	---

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

### I.1 Proyecto.

#### I.1.1 Nombre del proyecto.

"Ampliación del proyecto Producción intensiva de mojarra tilapia en jaulas flotantes cuadradas, en la localidad de Niños Héros, municipio de La Concordia, Chiapas."

#### I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto de "Ampliación" se ubica físicamente en la Presa Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez "La Angostura", en la Jurisdicción del Ejido Niños Héros, municipio de La Concordia, Chiapas. El sitio propuesto para la ampliación se encuentra localizado adjunto al Polígono Autorizado del proyecto "Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en jaulas flotantes cuadradas, en la localidad de Niños Héros, Municipio de la Concordia, Chiapas en las siguientes coordenadas UTM y Geográficas, Datum WGS84: zona 15

**Tabla 1.- Coordenadas UTM y Geográficas (DATUM WGS84) del polígono donde se ubica las jaulas flotantes cuadradas autorizadas (superficie en agua). POLIGONO AUTORIZADO POR LA SEMARNAT.**

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLIGONO AUTORIZADA.								
LADO EST-PV	COORDENADAS							
	UTM		GEOGRÁFICAS					
	COORD_X	COORD_Y	LONGITUD			LATITUD		
1	536713.969	1780440.47	92 °	39 '	24.03295 "	16 °	6 '	13.4443 "
2	537208.71	1780338.23	92 °	39 '	7.383634 "	16 °	6 '	10.09 "
3	537816.639	1780226.87	92 °	38 '	46.92464 "	16 °	6 '	6.43227 "
4	537595.274	1779967.38	92 °	38 '	54.39153 "	16 °	5 '	57.9996 "
5	537451.517	1779662.76	92 °	38 '	59.24829 "	16 °	5 '	48.0938 "
6	537309.119	1779963.98	92 °	39 '	4.024726 "	16 °	5 '	57.9047 "
7	537124.732	1779974.94	92 °	39 '	10.23123 "	16 °	5 '	58.2715 "
8	536971.38	1780110.03	92 °	39 '	15.386 "	16 °	6 '	2.67632 "
9	536920.263	1780027.88	92 °	39 '	17.11142 "	16 °	6 '	0.00557 "
10	536954.95	1779907.39	92 °	39 '	15.95051 "	16 °	5 '	56.0824 "
11	536938.519	1779885.48	92 °	39 '	16.50487 "	16 °	5 '	55.3702 "
12	536743.179	1780126.46	92 °	39 '	23.0672 "	16 °	6 '	3.22342 "
13	536653.814	1780377.54	92 °	39 '	26.06155 "	16 °	6 '	11.3995 "
14	536620.434	1780448.16	92 °	39 '	27.18132 "	16 °	6 '	13.6996 "
15	536657.264	1780448.22	92 °	39 '	25.94146 "	16 °	6 '	13.6996 "
<b>Superficie= 396,470 m<sup>2</sup>.</b>								

Tabla 2.- Coordenadas UTM y Geográficas (Datum WGS84) del polígono autorizado donde se ubica la infraestructura en tierra.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN								
VERTICES	COORDENADAS							
	UTM		GEOGRÁFICAS					
	COORD_X	COORD_Y	LONGITUD			LATITUD		
1	539770.46	1780579.3	92 °	37 '	41.13 "	16 °	6 '	17.7903 "
2	539787.23	1780543.2	92 °	37 '	40.56764 "	16 °	6 '	16.6144 "
3	539795.37	1780493.4	92 °	37 '	40.29663 "	16 °	6 '	14.9932 "
4	539793.27	1780467.8	92 °	37 '	40.36888 "	16 °	6 '	14.1602 "
5	539773.99	1780455.2	92 °	37 '	41.01869 "	16 °	6 '	13.7513 "
6	539748.36	1780441.1	92 °	37 '	41.88236 "	16 °	6 '	13.2939 "
7	539717.56	1780430.5	92 °	37 '	42.91986 "	16 °	6 '	12.9507 "
8	539742.48	1780516.1	92 °	37 '	42.07576 "	16 °	6 '	15.7351 "
<b>Superficie= 5,940 m<sup>2</sup>.</b>								

Tabla 3.-Coordenadas UTM y Geográficas (Datum WGS84) del polígono donde se ubican las jaulas flotantes cuadradas (superficie en agua).

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN				
COORDENADAS GEOGRAFICAS			COORDENADAS UTM WGS84	
VERTICE	LATITUD	LONGITUD	X	Y
1	16° 5' 57.99"	92° 38' 54.40"	537595.274	1779967.38
2	16° 5' 51.84"	92° 38' 57.41"	537506.351	1779778.9528
3	16° 5' 48.09"	92° 38' 53.24"	537630	1779662.96
4	16° 5' 53.33"	92° 38' 28.41"	538367.32	1779825.23
5	16° 5' 54.03"	92° 38' 10.26"	538906.44	1779847.68
6	16° 6' 1.10"	92° 37' 54.33"	539379.27	1780065.76
7	16° 5' 58.24"	92° 37' 41.53"	539759.66	1779978.56
8	16° 5' 57.97"	92° 37' 34.38"	539972.07	1779970.65
9	16° 6' 0.86"	92° 37' 31.23"	540065.48	1780059.62
10	16° 6' 6.07"	92° 37' 46.45"	539613.08	1780218.9
11	16° 6' 11.33"	92° 38' 4.11"	539088.19	1780379.58
12	16° 6' 9.36"	92° 38' 4.11"	539088.3	1780319.05
13	16° 6' 5.55"	92° 38' 10.57"	538896.61	1780201.64
14	16° 6' 2.99"	92° 38' 19.50"	538631.48	1780122.52
15	16° 6' 3.45"	92° 38' 34.01"	538200.43	1780135.9
16	16° 6' 6.05"	92° 38' 47.28"	537806.5449	1780215.0375
<b>AREA DEL POLIGONO: 773,083.26 METROS CUADRADOS (77.30833 HECTAREAS) ZONA 15N.</b>				

Las jaulas flotantes son movibles de lugar dentro del polígono autorizado por cuestiones de que la profundidad de la represa en época de estiaje baja y el agua tiende a cambiar de temperatura.

### I.1.3 Superficie total del polígono de la Ampliación del Proyecto. 77-30-83 has.



Imagen 1.- Polígono autorizado en Amarillo, más la ampliación en ROJO.

#### ANTECEDENTES

1. En la resolución No. DF/SGPA/UGA/DIRA/0877/13 de fecha 20 de marzo de 2013, se autorizó de manera condicionada a Acuícola Campo Viejo S.P.R. de R.L. el desarrollo de las obras y actividades del proyecto denominado "Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Circulares, en la localidad de Niños Héroes, municipio de la Concordia, Chiapas," registrado el proyecto con la bitácora 07/MP-0201/11/12 y clave de proyecto 07CH2012HD080, que consistía en el cultivo de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) mediante 18 jaulas flotantes de 18 m de diámetro por 6 m de profundidad circulares dentro de la Presa La Angostura, en la localidad de Niños Héroes, municipio de La Concordia, Chiapas.
2. Con oficio No. PFPA/14.5/8C.172/01229-16 de fecha 24 de noviembre de 2016. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), hace del conocimiento a la Delegación de la SEMARNAT el inicio del procedimiento administrativo a esta Promovente por no dar cumplimiento al Resuelve Primero y Tercero de la AUTORIZACIÓN No. DF/SGPA/UGA/DIRA/0877/13.
3. Se presentó la Resolución Administrativa emitida por la PROFEPA a través del acuerdo No.0375/2016 del expediente PFPA/14.3/2C.275/00086-16 y en el considerando VIII en la medida correctiva Única, señala la regularización ante la SEMARNAT sobre la modificación y/o ampliación de infraestructura o actividad enlistada en el Resuelve Primero de la autorización.
4. Del procedimiento administrativo actualmente está Promovente tiene instalado 40 jaulas para Pre-engorda en una superficie de 1,440 m<sup>2</sup> (6 m x 6 m x 4 m) y 20 jaulas de (12 mX12 m X 4m) de engorda en una superficie de 2,880 m<sup>2</sup> por lo tanto la superficie es de 4,320 m<sup>2</sup>. Mismo que fue autorizado con el OFICIO Núm. 127DF/SGPA/UGA/DIRA/1567/2017 Expediente Núm. 127.245.711.1.1./2012 de fecha 14 de marzo de 2017.

- Posteriormente se presenta el Trámite de “**Aviso de Cambio de Titularidad** de la Autorización de Impacto Ambiental (SEMARNAT-04-009) de Acuícola Campo Viejo, SP.R. de R.L. de C.V. a la Promovente **Unión de Productores Acuícola Campo Viejo, S.P.R. de R.L.**, mismo que fue autorizado mediante el Oficio Núm.127DF/SGPA/UGA/DIRA/4266/2017, Exp. Núm. 127.245.711.1. MIAP/2012 de fecha 03 de agosto de 2017, el cual a la fecha se viene trabajando con estas modificaciones que se hizo al proyecto original.

Ahora bien, en el presente Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular que nos ocupa, el Promovente pretende establecer la **AMPLIACIÓN DE SUPERFICIE** del proyecto autorizado; quedando claro que nada más implica ampliar la superficie en agua; la superficie en tierra, quedará intacta.

Se pretende la ampliación de una granja acuícola para el cultivo intensivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*), al interior de la CHE Dr. Belisario Domínguez “La Angostura” mediante el uso de **60** jaulas flotantes de (6 m x 6 m x 4 m) de pre engorda y **10 jaulas** de (12 m x 12 m x 4 m) de engorda) dispuestas en 3 filas o hileras de 10 jaula flotante de 12 x 12 de engorda con 3 filas de 20 jaulas de 6 x 6 x 4 metros, de pre engorda. Se utilizarán organismos del laboratorio de producción de crías con que cuenta la empresa Unión de Productores Acuícola Campo Viejo, S.P.R. de R.L. Ya que proporcionan un crecimiento más rápido para la obtención de la talla comercial esperada, que es de más de 420 gramos; **La producción esperada por línea o hilera es de 137.20 toneladas anuales en 2 ciclos de producción, por fila o hilera de jaulas, para un total de producción en toda la granja de 411.6 toneladas anuales de pez fresco sin eviscerar total por las tres filas o hileras de jaulas. De aumento en la producción que se tiene a la fecha en la granja acuícola.**

El área anterior del polígono (**39.64 has**) y la ampliación propuesta (**77.308 Has**) sumadas para la implementación del proyecto en mención es de **116-94 hectáreas**.

Tabla 4.- Infraestructura requerida para la Operación del Proyecto

Infraestructura en Agua			
Elemento	Cantidad	Dimensión	Superficie a ocupar (m2)
Jaulas Cuadradas Pre-Engorda	60	36 m <sup>2</sup> (6 x 6 x 4 m)	2,160
Jaulas Cuadradas Engorda	10	144 m <sup>2</sup> (12 x 12 x 4 m)	1,440
<b>Total</b>	<b>70</b>		<b>3,600</b>

La superficie que ocuparemos con las jaulas será del orden de los 0.4656 % de la superficie total del polígono total solicitado.

#### I.1.4 Duración total del Proyecto.

El período de vida del proyecto se estima en 30 años. Esto dependerá en gran medida del mantenimiento continuo y la sustitución que se realice de los sistemas de cultivo, pudiéndose prolongar el periodo de vida del proyecto, debido a que la infraestructura (Jaulas flotantes) puede ser remplazada por nuevas.

## **I.2 Promovente.**

### **I.2.1 Nombre o razón social.**

UNION DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R. De R.L.

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

UPA150706KW5.

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

LIC. CARLOS ALEJANDRO ALBORES PERALTA.

PRESIDENTE DE LA UNION DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO.

### **I.2.4 Registro Federal de Contribuyentes del Representante Legal.**

UPA150706KW5

### **I.2.5 Clave única de Registro de Población del representante legal o IFE.**

IFE. NUM. 0266127757964

### **I.2.6 Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones:**

**Calle y Número.** 14 SUR PONIENTE No. 11.

**Colonia.** CALZADA EL PANTEÓN.

**C.P:**30043.

**Entidad Federativa.** CHIAPAS.

**Municipio.** COMITÁN DE DOMÍNGUEZ.

**Teléfonos.** 045 963 1025 151.

**Correo:** [info@acuicolacampoviejo.com](mailto:info@acuicolacampoviejo.com)

#### **Domicilio para oír y recibir notificaciones en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas:**

Ing. Fernando Aguilar García;

Calle 18 poniente sur número 342, Col. Xamaipak.

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, C.P. 29060,

Teléfono: 01 961 60 25427.

### **I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental.**

#### **I.3.1 Nombre o razón social.**

ING. FERNANDO AGUILAR GARCIA

#### **I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.**

AUGF501015KV5

#### **I.3.3 Responsable Técnico del Estudio.**

ING. FERNANDO AGUILAR GARCIA

#### **I.3.4 Dirección del responsable del estudio.**

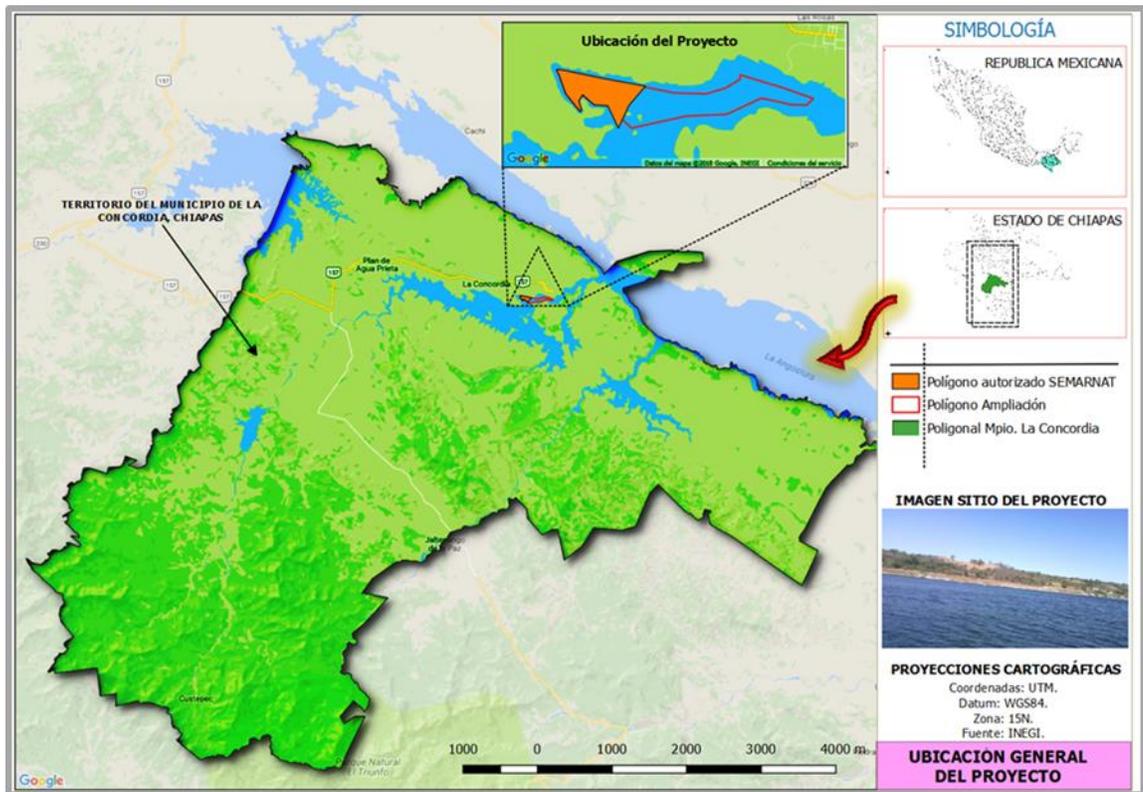
18 PONIENTE SUR No. 342

COL. XAMAIPAK

CP.29060

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS.

# UNION DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R. DE R.L.



## “AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**CAPITULO II**  
JULIO DE 2018

## CONTENIDO

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	3
II.1- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	3
II.1.1- Antecedentes del Proyecto .....	3
II.1.2- Naturaleza del Proyecto .....	5
II.1.3- Objetivos del Proyecto .....	8
II.1.4- Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización .....	9
II.1.5- Superficie Total Requerida .....	10
II.1.6- Inversión Requerida .....	12
II.2- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....	13
II.2.1- Aspectos Generales de la Producción de Tilapia .....	13
II.2.2- Información Biotecnológica de las Especies a Cultivar .....	14
II.3- DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO .....	25
II.3.1- Información Biotecnológica de Engorda .....	25
II.3.2- Descripción de las Estructuras de Cultivo .....	26
II.3.3- Acotaciones Relativas al sitio donde se pretende establecer la unidad de producción... 31	
II.3.4- Principales Factores que afectan la producción de peces en jaula. ....	31
II.4- DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO .....	35
II.4.1- Descripción de Obras e Instalaciones en Tierra. ....	35
II.4.2- Descripción de Obras Provisionales del Proyecto. ....	37
II.5- PROGRAMA DE TRABAJO .....	37
II.5.1- Descripción de Actividades de Acuerdo a la Etapa del Proyecto. ....	37
II.5.1.6 Etapa de abandono del sitio. ....	41
II.5.1.7 Otros Insumos. ....	42

## IMAGENES

Imagen 1.- Subcuenca Presa la Angostura .....	10
Imagen 2.- Tilapia roja ( <i>Oreochromis sp.</i> ) .....	14
Imagen 3.-Vista de la estructura de Jaulas Flotantes.....	28
Imagen 4.-Características de la estructura de las jaulas flotantes a construir en el proyecto. ....	29
Imagen 5.- Se puede apreciar la estructura de la jaula con bidones de 200 lt. ....	30
Imagen 6.- Sistema de Anclaje de sistemas productivos acuícolas. ....	30

## TABLAS

Tabla 1.- Conceptos Autorizados por la SEMARNAT mediante OFICIO DF/SGPA/UGA/DIRA/0877/134	
Tabla 2.- Coordenadas UTM y Geográficas (DATUM WGS84) del polígono donde se ubica las jaulas flotantes autorizadas (superficie en agua). POLIGONO AUTORIZADO POR LA SEMARNAT. ....	4
Tabla 3.-Coordenadas UTM y Geográficas (Datum WGS84) del polígono autorizado donde se ubica la infraestructura en tierra.....	5
Tabla 4.- Coordenadas UTM (Datum WGS84) del polígono donde se ubicaran las jaulas flotantes cuadradas (superficie en agua). ....	11

Tabla 5.- Infraestructura requerida para la Operación del Proyecto.....	11
Tabla 6.- Infraestructura en tierra ya autorizada y que se ocupara para la realización del proyecto.	12
Tabla 7.- Coordenadas UTM y Geográficas (Datum WGS84) del polígono autorizado donde se ubica la infraestructura en tierra.....	12
Tabla 8.- Descripción de la Infraestructura a Utilizar.....	13
Tabla 9.-Presupuesto para la implementación del Proyecto.....	13
Tabla 10.- Se presentan los cálculos de producción de tilapia del cultivo en jaulas flotantes. ....	26

## GRAFICOS

Gráfico 1.- Gasto promedio Anual de las Presas de Chiapas. ....	6
---	---

## II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, es una ampliación a un proyecto autorizado en materia de Impacto Ambiental por la Delegación Federal de la SEMARNAT en Chiapas denominado "**Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Circulares, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas**", con pretendida ubicación en el embalse de la Presa Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez "La Angostura", Municipio de La Concordia, Chiapas, mismo que quedo registrado con No. de Bitácora **07/MP-0201/11/12** y clave de proyecto **07CH2012HD080**, el cual fue resuelto mediante **OFICIO DF/SGPA/UGA/DIRA/0877/13**, para el cultivo en jaulas flotantes de Tilapia (*Oreochromis niloticus*). La ampliación se fundamenta debido a los requerimientos de los socios cooperativistas y a la demanda de producto en el mercado, por lo cual se presenta para su evaluación en materia de impacto ambiental, en cumplimiento a los requerimientos de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Federación, se enmarca dentro del sector Pesquero-Acuícola, teniendo como base la Guía Pesquero Acuícola, Modalidad Particular para la elaboración de este estudio.

Es de suma importancia señalar que en varias secciones del vaso de la presa la angostura se encuentran operando módulos de engorda de otras cooperativas pesqueras, además, se desarrolla la pesca ribereña de tilapia en dicho embalse.

#### II.1.1- Antecedentes del Proyecto

La Sociedad Acuícola Campo Viejo S.P.R. de R.L, fue constituida por pescadores los cuales tienen operaciones en pesca ribereña en el embalse de la Presa Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez "La Angostura".

Mediante OFICIO DF/SGPA/UGA/DIRA/0877/13 de fecha 20 de Marzo de 2013, la **Sociedad Acuícola Campo Viejo S.P.R. de R.L.**, obtuvo la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto denominado "Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Circulares, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas", en donde se autorizo de manera condicionada un área de trabajo que comprende una superficie en agua de 396,470 m<sup>2</sup> (39.647 Ha), localizado dentro del embalse de la Central Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez "La Angostura", además de una superficie de 5,940 m<sup>2</sup> (0.594 Ha) para las instalaciones en tierra. La infraestructura autorizada antes referida y su ubicación se encuentran en el siguiente cuadro de coordenadas.

**Tabla 1.-** Conceptos Autorizados por la SEMARNAT mediante OFICIO DF/SGPA/UGA/DIRA/0877/13

Conceptos	Dimensiones (Metros)	Cantidad	Superficie (m <sup>2</sup> )
Modulo de Jaulas Flotantes Circulares para Pre- engorda	18 de diámetro x 6 de profundidad	3	1, 017.87
Modulo de Jaulas Flotantes Circulares para Engorda		15	5,089.35
Muelle Flotante	-	1	150
Área Libre en agua	-	-	390,212.78
<b>Subtotal</b>			<b>396,470</b>
<b>Infraestructura en Tierra</b>			
Casa Habitación	-	1	168
Oficinas Administrativas	-	1	168
Bodega de Alimento, herramientas y materiales	-	1	513
Caseta de Vigilancia y Control	-	1	10
Sala de Procesamiento	-	1	1,190
Área libre en tierra	-	-	3,891
<b>Subtotal</b>			<b>5,940</b>
<b>Total</b>			<b>402,410 m<sup>2</sup></b>

**Tabla 2.-** Coordenadas UTM y Geográficas (DATUM WGS84) del polígono donde se ubica las jaulas flotantes autorizadas (superficie en agua). POLIGONO AUTORIZADO POR LA SEMARNAT.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLIGONO AUTORIZADO.								
LADO EST-PV	COORDENADAS							
	UTM		GEOGRÁFICAS					
	COORD_X	COORD_Y	LONGITUD			LATITUD		
1	536713.969	1780440.47	92 °	39 '	24.03295 "	16 °	6 '	13.4443 "
2	537208.71	1780338.23	92 °	39 '	7.383634 "	16 °	6 '	10.09 "
3	537816.639	1780226.87	92 °	38 '	46.92464 "	16 °	6 '	6.43227 "
4	537595.274	1779967.38	92 °	38 '	54.39153 "	16 °	5 '	57.9996 "
5	537451.517	1779662.76	92 °	38 '	59.24829 "	16 °	5 '	48.0938 "
6	537309.119	1779963.98	92 °	39 '	4.024726 "	16 °	5 '	57.9047 "
7	537124.732	1779974.94	92 °	39 '	10.23123 "	16 °	5 '	58.2715 "
8	536971.38	1780110.03	92 °	39 '	15.386 "	16 °	6 '	2.67632 "
9	536920.263	1780027.88	92 °	39 '	17.11142 "	16 °	6 '	0.00557 "
10	536954.95	1779907.39	92 °	39 '	15.95051 "	16 °	5 '	56.0824 "
11	536938.519	1779885.48	92 °	39 '	16.50487 "	16 °	5 '	55.3702 "
12	536743.179	1780126.46	92 °	39 '	23.0672 "	16 °	6 '	3.22342 "
13	536653.814	1780377.54	92 °	39 '	26.06155 "	16 °	6 '	11.3995 "
14	536620.434	1780448.16	92 °	39 '	27.18132 "	16 °	6 '	13.6996 "
15	536657.264	1780448.22	92 °	39 '	25.94146 "	16 °	6 '	13.6996 "

Superficie= 396,470 m<sup>2</sup>.

**Tabla 3.-**Coordenadas UTM y Geográficas (Datum WGS84) del polígono autorizado donde se ubica la infraestructura en tierra.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN								
VERTICES	COORDENADAS							
	UTM		GEOGRÁFICAS					
	COORD_X	COORD_Y	LONGITUD			LATITUD		
1	539770.46	1780579.3	92 °	37 '	41.13 "	16 °	6 '	17.7903 "
2	539787.23	1780543.2	92 °	37 '	40.56764 "	16 °	6 '	16.6144 "
3	539795.37	1780493.4	92 °	37 '	40.29663 "	16 °	6 '	14.9932 "
4	539793.27	1780467.8	92 °	37 '	40.36888 "	16 °	6 '	14.1602 "
5	539773.99	1780455.2	92 °	37 '	41.01869 "	16 °	6 '	13.7513 "
6	539748.36	1780441.1	92 °	37 '	41.88236 "	16 °	6 '	13.2939 "
7	539717.56	1780430.5	92 °	37 '	42.91986 "	16 °	6 '	12.9507 "
8	539742.48	1780516.1	92 °	37 '	42.07576 "	16 °	6 '	15.7351 "
Superficie= 5,940 m <sup>2</sup> .								

## II.1.2- Naturaleza del Proyecto

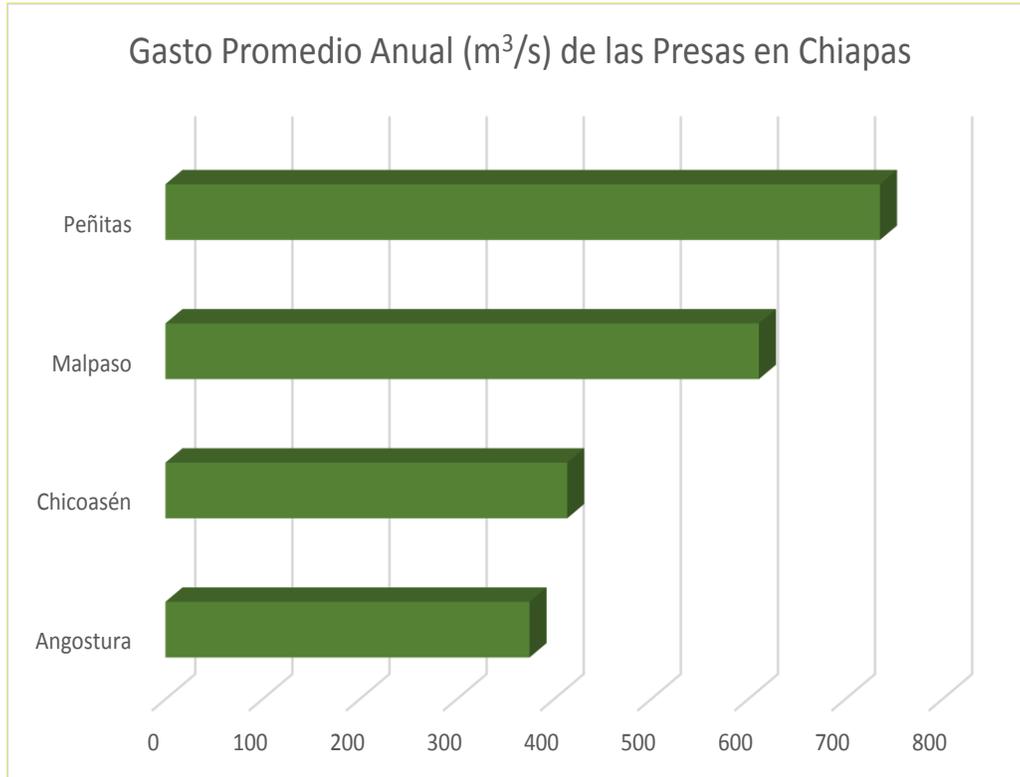
La realización del presente proyecto denominado "Ampliación del Proyecto Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas.", traerá consigo numerosos beneficios económicos para los integrantes de la Sociedad Acuícola Campo Viejo, que actualmente hacen uso del embalse de la presa La Angostura, mediante la pesca rudimentaria a base de atarraya, anzuelos o paño de arrastre. Derivado a la autorización obtenida en 2013 se ha dado una transferencia de tecnología que ha permitido que algunos integrantes de la sociedad en interesarse por la actividad acuícola.

La Sociedad Acuícola Campo Viejo requiere de la construcción de un nuevo centro para el cultivo acuícola como opción para aprovechar al máximo las condiciones del embalse, que son optimas para la actividad acuícola, esencialmente por estar caracterizado por la abundante disponibilidad de agua y de buena calidad, elementos que garantizan la operación continua de las instalaciones.

Es importante señalar que hace varios años se viene desarrollando la práctica de la acuicultura en el embalse de la Presa La Angostura, por lo que el nuevo centro de cultivo se ha establecido de forma tal que no afecten sitios ya autorizados por las dependencias competentes, buscando generar impactos benéficos para los integrantes de la Sociedad Acuícola.

El proyecto de ampliación contempla la construcción de un nuevo centro de producción, no contempla la construcción de nuevas instalaciones en tierra, por lo que se utilizaran las ya autorizadas, y el aumento del número de jaulas de diferentes dimensiones (60 jaulas de 6x6x4 m Pre-engorda y 10 Jaulas de 12x12x 4 m de Engorda), no se han generado cambios significativos en el entorno con otras actividades de los sectores

productivos. En este proyecto los impactos serán por descargas difusas de materia orgánica ya sea por excretas de los peces o residuos de alimento no consumido, mismo que dada la calidad actual del agua en la presa permitirán mejores condiciones de producción para los ejemplares que regularmente se siembran en el embalse de la presa para ser pescado por las cooperativas autorizadas; es pertinente aclarar que el agua del vaso de la presa La Angostura tanto la superficie como de fondo se recambia cada cierto periodo de tiempo, por lo que difícilmente pueden generarse condiciones de eutrofización en detrimento de la actividad acuícola.



**Gráfico 1.- Gasto promedio Anual de las Presas de Chiapas.**

La producción de mojarra tilapia que se pretende realizar en el nuevo centro de cultivo, incluye desde la preparación de los sistemas de cultivo, transporte-recepción-siembra de las crías, pre-engorda, engorda, cosecha y comercialización del producto, ya que con el presente proyecto se pretende producir **411.6** toneladas anuales de tilapia entera viva (dos ciclos de producción al año, es decir producción cada 6 meses), por lo que se considera que con la realización del proyecto se aprovechara el potencial acuícola y se abastecerá la demanda del mercado con pescado de calidad que alcancen tallas de 420 gramos y cumplirá con las normas sanitarias establecidas en el mercado.

El desarrollo del presente proyecto se ubicara dentro del embalse de la Presa Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez mejor conocida como "La Angostura"; ubicada en el Municipio de La Concordia, Chiapas, donde se pretenden aprovechar las excelentes características con las que cuenta el cuerpo de agua; esencialmente por estar caracterizado por la abundante disponibilidad de agua y de buena calidad, que garantiza la operación continua de las instalaciones y el adecuado desarrollo de los organismos de cultivo.

Las actividades que está desarrollando la sociedad acuícola campo viejo, está generando fuentes de empleo tanto para el beneficio de sus integrantes como para los habitantes de la región cuya mano de obra es utilizada en los procesos productivos de la sociedad, además de ser una actividad generadora de alimentos.

Durante el desarrollo de la actividad acuícola en el embalse de la Presa la Angostura en el área de cultivo autorizada, se han percatado del incremento en la demanda de producto en el mercado que ha determinado la importancia de solicitar un nuevo centro de cultivo que se ubicara colindante con el inicialmente autorizado sobre el vaso de la Presa, y aumentar la superficie del centro de producción ya autorizado. Es importante mencionar que no se solicitaran nuevas instalaciones en tierra, por lo que se ocuparan las inicialmente autorizadas.

El proyecto contempla la ampliación de superficies de producción acuícola en **77.30833 ha**, que corresponde a 1 nuevo centro de producción, en donde se instalaran 60 jaulas cuadradas flotantes (6x6x4 m) de pre-engorda y 10 jaulas cuadradas flotantes (12x12x4 m) de engorda, dispuestas en filas o hileras de 10 jaulas flotantes de 12x12 de engorda y de 20 jaulas de 6x6 de pre-engorda, se utilizaran organismos de laboratorio de producción de crías con que cuenta la sociedad, ya que proporcionan un crecimiento más rápido para la obtención de la talla comercial esperada, que es de 420 gramos. Es importante mencionar que no se solicitaran nuevas instalaciones en tierra se ocuparan las ya existentes.

La densidad de siembra es de 556 organismos/m<sup>3</sup> por lo tanto el sistema de producción es por cultivo intensivo, de acuerdo a los Criterios Técnicos Económicos para la Producción Sustentable de Tilapia en México, establecido por SAGARPA. (SAGARPA, 2012).

El periodo de pre-engorda y engorda se estima en 6 meses y se calcula obtener una producción total en la superficie solicitada de **411.6** toneladas al año de tilapia entera viva con un promedio por ejemplar de 420 gr.

Las actividades previstas para el desarrollo del proyecto para la construcción y operación de la producción intensiva de mojarra tilapia en jaulas flotantes cuadradas, en la presa hidroeléctrica La Angostura, localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas, son de bajo impacto ecológico; en sus diferentes etapas de desarrollo, no se generaran cambios significativos en el entorno, comparados con otras actividades de los sectores productivos.

En la región del proyecto, la actividad pesquera a tenido una gran importancia en los últimos años, realizándose de manera artesanal en los embalses de La Angostura a través de 35 organizaciones pesqueras, y el embalse El Portillo, la SAGARPA, a través del centro acuícola Benito Juárez, realizaba actividades de siembra de tilapia periódicamente a los embalses, y de acuerdo a instrucciones de CONAPESCA, este centro fue cedido a comodato a la Presidencia Municipal de La Concordia, Chiapas.

Por lo anterior mencionado, el promovente ha considerado el proyecto acuícola como una actividad compatible y sustentable con el medio, con el que se puede lograr el máximo aprovechamiento al generar la base de cadena productiva de tilapia en jaulas, y por ende alimentos de alta calidad. Ambientalmente, el proyecto está diseñado de modo que cumpla con las especificaciones que marca la ley para la producción adecuada de la especie, este diseño se planeo para dar cumplimiento y ofrecer un sistema amigable con el medio ambiente; ya que todos los equipos y materiales no afectan con residuos al embalse.

### II.1.3- Objetivos del Proyecto

La sociedad tiene bien definidos sus objetivos tanto generales como específicos, enseguida se indican cada uno de ellos.

#### Objetivos Generales

- Satisfacer el mercado interno del estado y la región ofertando un producto de calidad, con excelentes características sanitarias.
- Engorda de Tilapia (*Oreochromis sp*) en jaulas flotantes en la Presa Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez "La Angostura"
- Aumentar la producción e implementar nuevos centros de producción de Tilapia, aprovechando las superficies actualmente sin uso acuícola.
- Aprovechar las condiciones ambientales y sociales en el embalse Dr. Belisario Domínguez "La Angostura" para desarrollar la acuicultura como una biotecnología con mayor crecimiento a nivel mundial, comparado con otros cultivos agropecuarios.

#### Objetivos Específicos

- Aumentar la producción de tilapia en **411.6** toneladas al año de tilapia entera viva, en dos ciclos de producción anual, con la instalación del nuevo centro de producción.
- Obtener un producto de calidad que tenga aceptación en el mercado local, regional, estatal y nacional.
- Aprovechar la experiencia del personal de la granja acuícola campo viejo como productora de tilapia en engorda, y la excelente producción de crías mejoradas de mojarra tilapia.
- Dinamizar la economía de la comunidad de Niños Héroes, municipio de La Concordia, Chiapas con la ocupación de mano de obra en el proyecto.

#### Justificación

La Presa La Angostura como embalse en general, ofrece buenas condiciones físicas químicas y biotecnológicas para el desarrollo de cultivo de tilapia en jaulas, sin embargo, aún existen zonas que por su dinámica presentan espacios más productivos, sumado a la cercanía que el productor tiene para instalar sus jaulas; así mismo la disponibilidad de personal para la ejecución de las actividades y la accesibilidad al sitio para los camiones de insumos y compradores de producto, promueven un lugar preferencial para que este proyecto se ponga en marcha.

Además, de que la especie a cultivar se encuentra libre en el embalse, razón por la cual esta especie no se considera como una especie nueva en la zona. La tilapia, es una especie que por sus características de adaptabilidad, crecimiento acelerado, resistente a confinamiento y enfermedades, además de la demanda para su consumo, promueve un organismo con grandes bondades biológicas y económicas para su cultivo.

## II.1.4- Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización

### II.1.4.1- Selección del Sitio

Para la selección del sitio al interior del embalse de la Presa La Angostura, se realizaron estudios para identificar la zona que tuviera mejores condiciones de corrientes, menor vulnerabilidad a los vientos nortes o surestes que transcurren en la superficie de la presa, asimismo determinar su alta calidad del agua, en sus variables fisicoquímicas, biológicas, de temperatura, así como la casi nula mezcla de corriente del fondo carentes de oxígeno.

Derivado al relieve montañoso de gran altura que rodea al embalse, los vientos son interrumpidos en su velocidad y dirección; por lo tanto no afectan al sitio seleccionado, permitiendo más y mejores días de operación normal en el centro de cultivo.

Las áreas de cultivo propuestas se eligieron conforme a los siguientes criterios técnicos y ecológicos:

- Profundidad promedio entre 15 a 20 metros
- Accesibilidad del recurso agua y su disponibilidad con valores estables en su calidad durante todo el año
- La especie a cultivar se encuentra distribuida en la citada presa
- Es una especie con alta demanda en el mercado nacional y local
- Presencia de vías de comunicación
- Clima apropiado para el desarrollo del proyecto
- Presencia de corrientes continuas
- Existencia de porciones de tierra firme brinda protección a las áreas contra vientos fuertes
- Factibilidad de anclaje de las líneas de jaulas
- La necesidad de generar fuentes de empleo en las localidades con alto grado de marginación

### II.1.4.2- Plano de Conjunto (ver anexos)

### II.1.4.3- Ubicación del Proyecto

La superficie de la presa Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez (La Angostura) es de aproximadamente 63 mil hectáreas, de esta superficie la requerida para el proyecto es de **77.30833 ha** distribuida en un centro de cultivo.

El proyecto se encuentra ubicado en la cercanía de la localidad de Niños Héroes del municipio de La Concordia, Chiapas, la cabecera municipal se localiza en la Depresión Central, siendo montañoso aproximadamente la mitad del territorio y semiplano el resto, sus coordenadas geográficas son 16° 07' N y 92° 41' W, su altitud es de 550 msnm. Limita al Norte con los municipios de Socoltenango, Venustiano Carranza, al Oeste con Villa Corzo, al Sur con Ángel Albino Corzo, Pijijiapan y Mapastepec y al Este con el municipio de Chicomuselo. El estado de Chiapas representa el 3.8 % de la superficie del país.

Respecto a la infraestructura de producción, serán jaulas flotantes dentro de la presa donde no existe cobertura vegetal que se requiera retirar, salvo algunas especies de plantas hidrófilas flotantes que no interfieren ni afectan al proyecto.

El sitio propuesto para la **AMPLIACION DE PROYECTO** e instalación de las **70 jaulas flotantes cuadradas**, se encuentra ubicado en la subcuenca Presa La Angostura, en específico Presa Hidroeléctrica Dr. Belisario

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

Domínguez “La Angostura” dentro del municipio de La Concordia Chiapas, específicamente en la jurisdicción del ejido de Niños Héroes, en la Depresión Central de Chiapas.

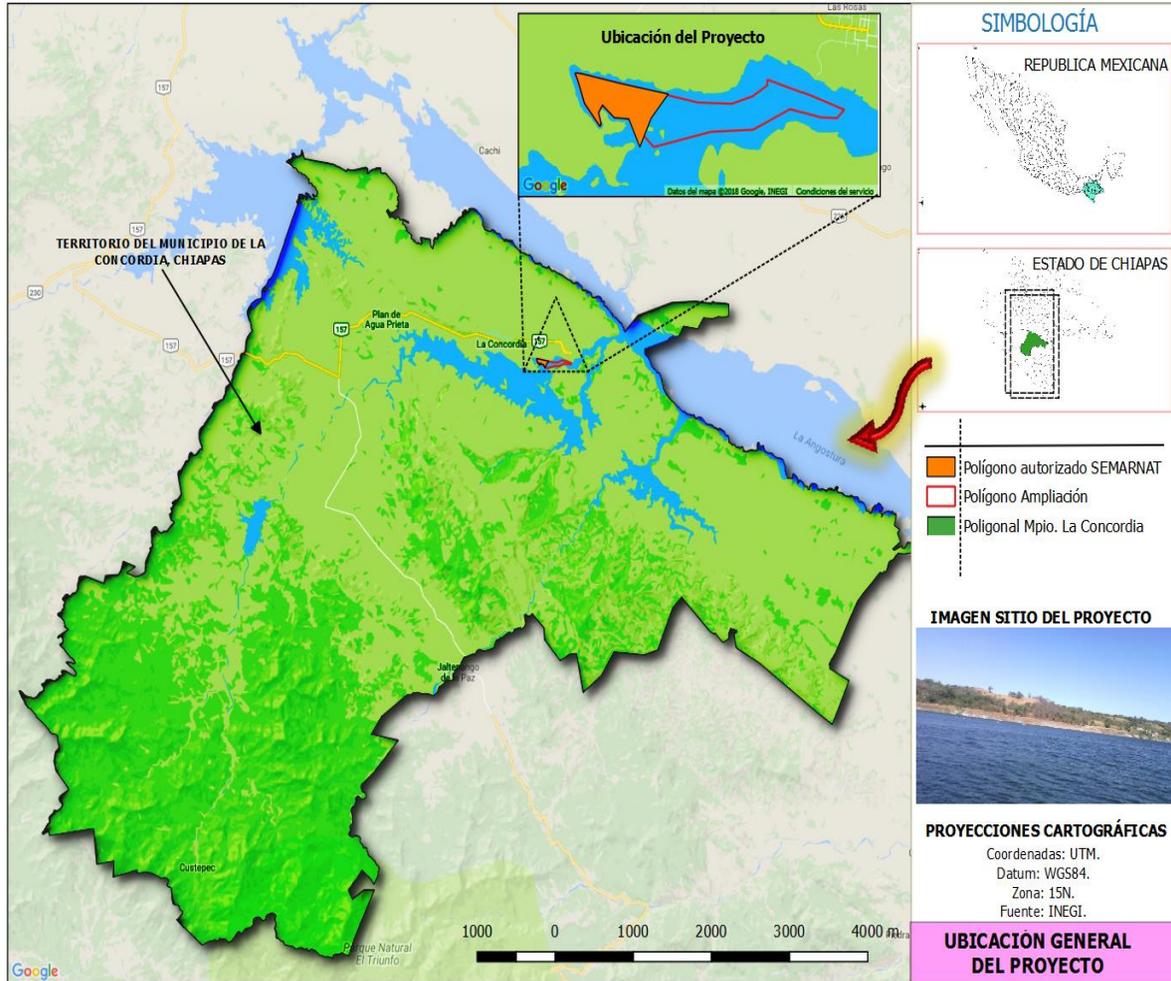


Imagen 1.- Subcuenca Presa la Angostura.

## II.1.5- Superficie Total Requerida

La superficie total requerida para la ampliación del proyecto denominado "Ampliación del Proyecto Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas", es de **77.30833 ha** en instalaciones en agua (área de producción y amortiguamiento), cabe mencionar que no se solicitara instalaciones en tierra se ocuparan las instalaciones ya autorizadas.

- Instalaciones en Agua:** La Superficie total requerida para la ejecución del proyecto denominado "Ampliación del Proyecto Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas", es de **77.30833 ha**, que comprende un centro de cultivo que incluye la Pre-Engorda, Crecimiento y Engorda.

**Tabla 4.-** Coordenadas UTM (Datum WGS84) del polígono donde se ubicaran las jaulas flotantes cuadradas (superficie en agua).

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN				
COORDENADAS GEOGRAFICAS			COORDENADAS UTM WGS84	
VERTICE	LATITUD	LONGITUD	X	Y
1	16° 5' 57.99"	92° 38' 54.40"	537595.274	1779967.38
2	16° 5' 51.84"	92° 38' 57.41"	537506.351	1779778.9528
3	16° 5' 48.09"	92° 38' 53.24"	537630	1779662.96
4	16° 5' 53.33"	92° 38' 28.41"	538367.32	1779825.23
5	16° 5' 54.03"	92° 38' 10.26"	538906.44	1779847.68
6	16° 6' 1.10"	92° 37' 54.33"	539379.27	1780065.76
7	16° 5' 58.24"	92° 37' 41.53"	539759.66	1779978.56
8	16° 5' 57.97"	92° 37' 34.38"	539972.07	1779970.65
9	16° 6' 0.86"	92° 37' 31.23"	540065.48	1780059.62
10	16° 6' 6.07"	92° 37' 46.45"	539613.08	1780218.9
11	16° 6' 11.33"	92° 38' 4.11"	539088.19	1780379.58
12	16° 6' 9.36"	92° 38' 4.11"	539088.3	1780319.05
13	16° 6' 5.55"	92° 38' 10.57"	538896.61	1780201.64
14	16° 6' 2.99"	92° 38' 19.50"	538631.48	1780122.52
15	16° 6' 3.45"	92° 38' 34.01"	538200.43	1780135.9
16	16° 6' 6.05"	92° 38' 47.28"	537806.5449	1780215.0375
<b>AREA DEL POLIGONO: 773,083.26 METROS CUADRADOS (77.30833 HECTAREAS) ZONA 15N.</b>				

La infraestructura para la producción serán jaulas flotantes dentro del embalse de la presa, donde no existe cobertura vegetal que se requiera retirar. Las jaulas flotantes cuadradas que se instalaran en el polígono solicitado serán de 6 m x 6 m x 4 m de profundidad cada una para Pre-engorda (144 m<sup>3</sup> c/u) y 10 jaulas flotantes cuadradas con medidas de 12 m x 12 m x 6 m de profundidad cada una para Engorda (864 m<sup>3</sup> c/u), lo que sumando hace una superficie de cultivo de 17, 280 m<sup>3</sup>.

**Tabla 5.-** Infraestructura requerida para la Operación del Proyecto

Infraestructura en Agua			
Elemento	Cantidad	Dimensión	Superficie a ocupar (m2)
Jaulas Cuadradas Pre-Engorda	60	36 m <sup>2</sup> (6 x 6 x 4 m)	2,160
Jaulas Cuadradas Engorda	10	144 m <sup>2</sup> (12 x 12 x 4 m)	1,440
<b>Total</b>	<b>70</b>		<b>3,600</b>

- b) **Instalaciones en Tierra:** para la realización del presente proyecto no se solicitaran instalaciones en tierra derivado a que se utilizaran las ya autorizadas mediante OFICIO DF/SGPA/UGA/DIRA/0877/13

de fecha 20 de Marzo de 2013, a nombre de la **Sociedad Acuícola Campo Viejo S.P.R. de R.L.**, en donde se autorizo de manera condicionada un área de trabajo que comprende una superficie en agua de 396,470 m<sup>2</sup> (39.647 Ha), localizado dentro del embalse de la Central Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez "La Angostura", además de una superficie de 5,940 m<sup>2</sup> (0.594 Ha) para las instalaciones en tierra. La infraestructura autorizada antes referida y su ubicación se encuentra en el siguiente cuadro de coordenadas.

**Tabla 6.-** Infraestructura en tierra ya autorizada y que se ocupara para la realización del proyecto.

Infraestructura en Tierra			
Casa Habitación	-	1	168
Oficinas Administrativas	-	1	168
Bodega de Alimento, herramientas y materiales	-	1	513
Caseta de Vigilancia y Control	-	1	10
Sala de Procesamiento	-	1	1,190
Área libre en tierra	-	-	3,891
<b>Total</b>			<b>5,940</b>

**Tabla 7.-** Coordenadas UTM y Geográficas (Datum WGS84) del polígono autorizado donde se ubica la infraestructura en tierra.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN								
VERTICES	COORDENADAS							
	UTM		GEOGRÁFICAS					
	COORD_X	COORD_Y	LONGITUD			LATITUD		
1	539770.46	1780579.3	92 °	37 '	41.13 "	16 °	6 '	17.7903 "
2	539787.23	1780543.2	92 °	37 '	40.56764 "	16 °	6 '	16.6144 "
3	539795.37	1780493.4	92 °	37 '	40.29663 "	16 °	6 '	14.9932 "
4	539793.27	1780467.8	92 °	37 '	40.36888 "	16 °	6 '	14.1602 "
5	539773.99	1780455.2	92 °	37 '	41.01869 "	16 °	6 '	13.7513 "
6	539748.36	1780441.1	92 °	37 '	41.88236 "	16 °	6 '	13.2939 "
7	539717.56	1780430.5	92 °	37 '	42.91986 "	16 °	6 '	12.9507 "
8	539742.48	1780516.1	92 °	37 '	42.07576 "	16 °	6 '	15.7351 "
<b>Superficie= 5,940 m<sup>2</sup>.</b>								

## II.1.6- Inversión Requerida

El presente proyecto tiende a ser propositivo en lo que respecta a producción y generación de empleos, así como de potencializar la economía en la zona de impacto que se ejecuta el proyecto, es de suma importancia que el alcance que se busca llegue a ser consolidado, es una inversión muy fuerte pero que se le apuesta debido a los grandes márgenes de mejora que ofrece el mercado, el embalse y por supuesto las ganas de trabajar del productor en cuestión. A continuación se enuncia la inversión requerida.

Los requerimientos económicos para la construcción e instalación de las jaulas flotantes se han estimado en \$ 3, 642,400.00 pesos, de acuerdo a la evaluación financiera, mientras que el capital de trabajo necesario para la operación se ha calculado en \$ 406,000.00 pesos (ver Evaluación Financiera del Proyecto Anexos)

**Tabla 8.-** Descripción de la Infraestructura a Utilizar.

Cantidad	Descripción
10	Jaulas Flotantes para acuicultura de 12 x 12 mts. Fabricadas a base de tubo metálico de 3/4 de c 30, solera 1/8 x 1", malla desplegada cal. 12, soldadura de 1/8 7018, pintura anticorrosiva y tambos flotantes de 200 litros.  Dichas Jaulas estarán equipadas con: 10 mallas armadas de 12 x 12 mts. cal 3s 18x2" Paño Raschel negro y mallas perimetrales.
60	Jaulas Flotantes para acuicultura de 6 x 6 mts. Fabricadas a base de tubo metálico de 3/4 c 30, solera 1/8 x 1", malla desplegada cal. 12, soldadura de 1/8 7018, pintura anticorrosiva y tambos flotantes de 200 Litros.  Dichas Jaulas estarán equipadas con: 60 mallas armadas de 6 x 6 mts. cal 3s 18x1" Paño Raschel negro y mallas perimetrales.

**Tabla 9.-**Presupuesto para la implementación del Proyecto.

Concepto	Cantidad	Importe	IVA	Total
<b>Jaulas Flotantes</b>				
Jaulas Flotantes Cuadradas de 12 x 12 m	10	740, 000.00	118, 400.00	858, 400.00
Jaulas Flotantes Cuadradas de 6 x 6 m	60	2, 400, 000.00	384,000.00	2,784,000.00
Mano de Obra y operativa	-	350,000.00	56,000.00	406,000.00
			<b>Total</b>	<b>4,048,400.00</b>

Con el desarrollo del presente proyecto, la sociedad pretende ser más competitiva, debido a que los procesos de producción estarán muy bien definidas, y con los procesos bien estandarizados y bien trabajados.

## II.2- CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1- Aspectos Generales de la Producción de Tilapia

En países latinos como Costa Rica la tilapia ocupa los primeros lugares en el renglón de las exportaciones, de igual forma en esos países centroamericanos como Honduras, este cultivo se acrecienta cada día más, en los últimos meses se espera que México dé el paso hacia la industrialización de estos cíclidos; es de aclarar que en esta región en cuanto a los esquemas de producción se llevan a cabo bajo el sistema intensivo.

En La producción de tilapia en los países sudamericanos destaca Colombia, Ecuador, Perú, Brasil y Venezuela, en cada uno de ellos la producción se hace en modelos de producción que van desde extensivo hasta intensivos, pasando por la modalidad de semintensivo.

En Perú y Venezuela se sostiene una fuerte polémica con respecto al impacto ecológico que la especie pueda tener en el ecosistema acuático de esos países, se conoce que en la zona de Tumbes existen ya proyectos que están produciendo la tilapia roja con miras a la exportación para el mercado de los Estados Unidos. En el Ecuador la industria de la tilapia se hace todos los días más importante, la crisis por la que atraviesa la producción del camarón, sobre todo en estos países ubicados en las costas del océano pacífico, han obligado a los países tradicionales camaroneros a buscar alternativas que les permitan recuperar la rentabilidad que no les permite obtener la industria del crustáceo.



Imagen 2.- Tilapia roja (*Oreochromis sp.*)

este pez no fue muy apreciado por su conformación morfológica y especialmente por su coloración marcadamente oscura. Salazar 1995.

Del otro lado en todos los países del cono sudamericano se encuentran ejemplares de tilapia rendalli (*Oreochromis rendalli*), y tilapia hornorum (*Oreochromis hornorum*), estas especies se han tenido con el fin de efectuar cruces que mejoren la resistencia a condiciones adversas en los animales utilizados en cultivos industriales.

Las producciones con tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) se iniciaron por los años 60s a partir de investigaciones llevadas a cabo en las zonas de ladera como solución a una falta de proteína de origen animal para las clases menos favorecidas, es decir, esta especie se cultiva como posibilidad de autoconsumo eminentemente, tan solo en países como Costa Rica se le ha dado la importancia que este pez realmente posee, es aquí donde persiste en la explotación industrial de la especie con densidades que exceden los 40 kilos / m<sup>3</sup>.

El verdadero auge de la producción de tilapia en estos países se genera a partir de los años 80 's con el ingreso de la tilapia roja (*Oreochromis sp.*), con ella se inician las empresas que producen con criterios de exportación, con tecnologías de alta densidad y generando un valor agregado al producto primario, es así entonces como se inicia uno de los renglones más productivos en las economías primarias de los países latinoamericanos.

## II.2.2- Información Biotecnológica de las Especies a Cultivar

Las tilapias son peces endémicos de África, con un rango muy amplio de adaptabilidad a diferentes tipos de agua lo que la hace ideal para la piscicultura. Se han descrito más de 70 especies (muchas con características morfológicas crípticas) y alrededor de 100 subespecies, agrupadas en la familia *Cichlidae* en 4 géneros, principalmente por sus hábitos reproductivos y dentición (dientes faríngeos): *Oreochromis*, *Tilapia*, *Sarotherodon*, *Danakilia*, *Tristamella* y *Pelmatochromis*.

En México fue introducida por primera vez en 1964 en el Centro Acuícola de Temascal, Oaxaca. Las principales especies de *tilapia* en México son: *T. rendalli* y *T. zillii*, las cuales incuban sus huevos en el suelo formando nidos en forma de “cráter de volcán”. Son especies muy prolíferas. Tienen un lento crecimiento y tallas pequeñas lo que las hace inapropiadas para la explotación piscícola. Las especies del género *Oreochromis* se caracterizan por incubar sus huevos en la cavidad bucal de las hembras. Cuando las condiciones ambientales lo permiten pueden formar nidos semejantes a los descritos anteriormente. En México estas especies son las que regularmente se utilizan en piscicultura y se denominan comúnmente como “tilapias”.

**a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos.**



**Clasificación taxonómica**

Reino **Animalia**

Filo **Chordata**

Clase **Actinopterygii**

Subclase **Neopterygii**

Infraclase **Teleostei**

Superorden **Acanthopterygii**

Orden **Perciforme**

Familia **Cichlidae**

Género **Oreochromis**

Especie **O. niloticus**

**Distribución Geográfica de la Tilapia (*Oreochromis O. niloticus*)**

La tilapia se encuentra libre en las aguas, tanto dulces como salobres; su cultivo está extendido en casi todos los estados de la República Mexicana, sobre todo en las zonas cálidas y semicálidas, aunque también se desarrollan en las regiones norteñas por su gran resistencia. Son peces robustos, con pocas exigencias respiratorias, soportan bien el calor y son fáciles de transportar. Su cultivo se registra en los siguientes estados: Baja California, Sinaloa, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Aguascalientes, Jalisco, Hidalgo, Morelos, Puebla, Guanajuato, Michoacán, Colima, Veracruz, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Oaxaca, reportándose una amplia distribución para todo el territorio del estado de Tabasco y Chiapas. (SAGARPA, 2016)

**Relaciones de la especie de cultivo con la fauna nativa**

Son evidentes las ventajas que presentan las mojarra tilapias sobre especies nativas: las tilapias se caracterizan por su baja agresividad y poca territorialidad, lo que les permite vivir en grandes poblaciones, su alimentación es omnívora y se adaptan fácilmente a cualquier otro tipo de alimento por lo que son fáciles de alimentar; su crecimiento es rápido e ininterrumpido; se reproduce fácilmente, rápidamente y en abundancia (cuentan con una alta tasa de fertilidad); su cultivo no requiere de instalaciones complicadas y costosas; su biomasa es abundante, higiénica y de alta calidad nutricional a bajos costos; contribuye al exterminio de insectos nativos; ayuda a controlar malezas acuáticas; ayuda a fertilizar el agua del estanque.

### **II.2.2.1- Características más sobresalientes de la Especie:**

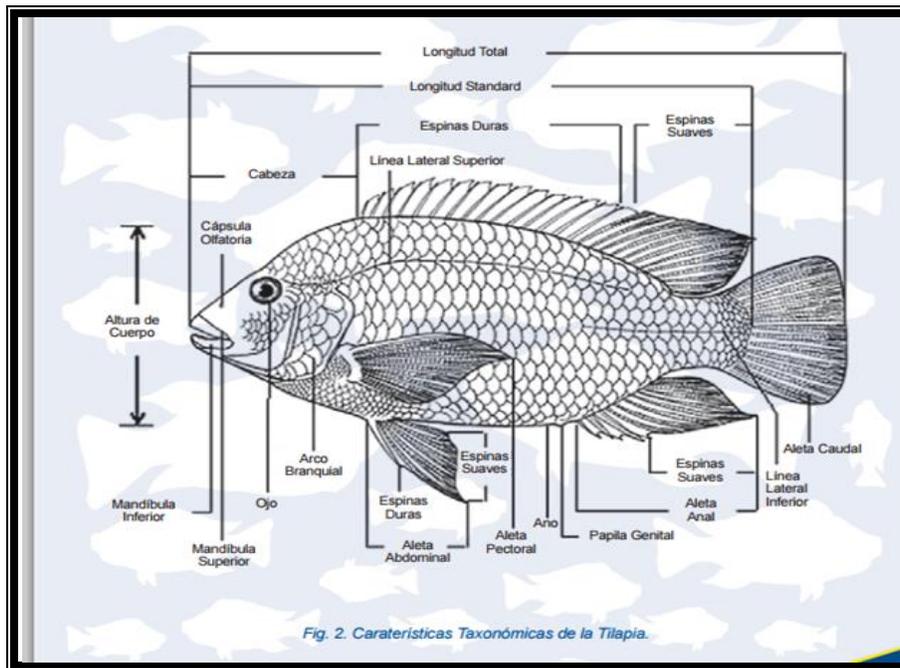
#### **BIOLOGÍA DE LA TILAPIA (*Oreochromis O. niloticus*)**

##### **MORFOLOGÍA EXTERNA**

Presenta un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza, que sirve simultáneamente como entrada y salida de la cavidad nasal. El cuerpo es generalmente comprimido y discoidal, raramente alargado. La boca es protráctil, generalmente ancha, a menudo bordeada por labios gruesos; las mandíbulas presentan dientes cónicos y en algunas ocasiones incisivos. Para su locomoción poseen aletas pares e impares. Las aletas pares las constituyen las pectorales y las ventrales; las impares están constituidas por las aletas dorsales, la caudal y la anal. La parte anterior de la aleta dorsal y anal es corta, consta de varias espinas y la parte terminal de radios suaves, disponiendo sus aletas dorsales en forma de cresta. La aleta caudal es redonda, trunca y raramente cortada, como en todos los peces, esta aleta le sirve para mantener el equilibrio del cuerpo durante la natación y al lanzarse en el agua.

##### **CARACTERES SEXUALES**

La diferenciación externa de los sexos se basa en que el macho presenta dos orificios bajo el vientre: el ano y el orificio urogenital, mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario. El ano está siempre bien visible; es un agujero redondo. El orificio urogenital del macho es un pequeño punto. El orificio urinario de la hembra es microscópico, apenas visible a simple vista, mientras que el poro genital se encuentra en una hendidura perpendicular al eje del cuerpo.



## HÁBITOS REPRODUCTIVOS

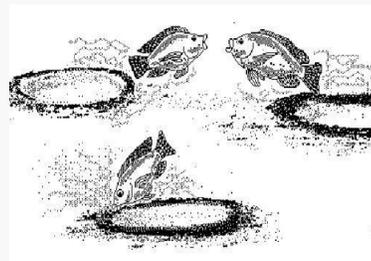
Es una especie muy prolífera, a edad temprana y tamaño pequeño. Se reproduce entre 20-25 °C (trópico). El huevo de mayor tamaño es más eficiente para la eclosión y fecundidad. La madurez sexual se da a los 2 ó 3 meses. En áreas subtropicales la temperatura de reproducción es un poco menor de 20-23 °C. La luz también influye en la reproducción, el aumento de la iluminación o disminución de 8 horas dificultan la reproducción. Tiene 7 etapas de desarrollo embrionario, después del desove completa 4 etapas. El tamaño del huevo indica cuál será el tamaño a elegir para obtener el mejor tamaño de alevín. A continuación se describe la secuencia de eventos característicos del comportamiento reproductivo (apareamiento) de *Oreochromis niloticus* en cautividad.

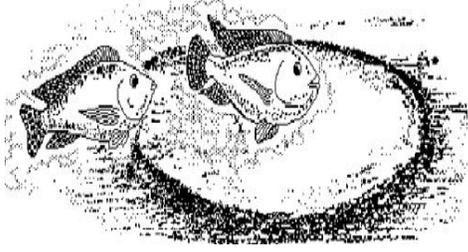
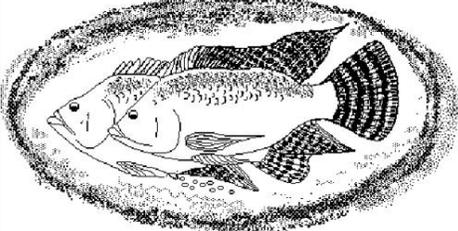
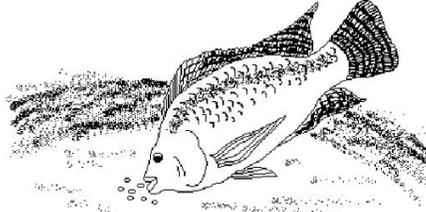
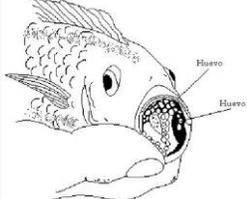
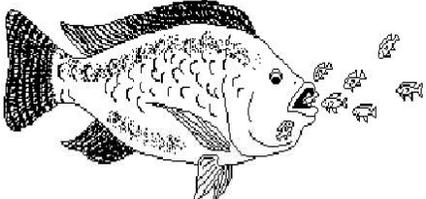
- Después de 3 a 4 días de sembrados los reproductores se acostumbran a los alrededores. Y En el fondo del estanque el macho delimita y defiende su territorio, limpiando un área circular de 20 a 30 cm de diámetro forma su nido. En estanques con fondos blandos el nido es excavado con la boca y tiene una profundidad de 5 a 8 cm.
- La hembra es atraída hacia el nido en donde es cortejada por el macho.
- La hembra deposita sus huevos en el nido para que inmediatamente después sean fertilizados por el macho.
- La hembra recoge a los huevos fertilizados con su boca y se aleja del nido. El macho continúa cuidando el nido y atrayendo otras hembras con que aparearse. Para completarse el cortejo y desove requieren de menos de un día.
- Antes de la eclosión los huevos son incubados de 3 a 5 días dentro de la boca de la hembra. Las hembras no se alimentan durante los períodos de incubación y cuidado de las larvas.
- Las larvas jóvenes (con saco vitelino) permanecen con su madre por un periodo adicional de 5 a 7 días, escondiéndose en su boca cuando el peligro acecha.

La hembra estará lista para aparearse de nuevo aproximadamente una semana después de que ella deja de cuidar a sus hijos. Después de dejar a sus madres los pececillos forman grupos (bancos) que pueden ser fácilmente capturados con redes de pequeña abertura (ojo) de malla. Bancos grandes de pececillos pueden ser vistos de 13 a 18 días después de la siembra de los reproductores.

1. Después de 3 a 4 días de sembrados los reproductores se acostumbran a los alrededores.

2. El macho madura sexualmente y en la época de celo establece su territorio, limpiando un área circular de 20 a 30 cm de diámetro forma su nido. En estanques con fondos blandos el nido es excavado con la boca y tiene una profundidad de 5 a 8 cm.



<p>3. La hembra es atraída hacia el nido en donde es cortejada por el macho.</p>	
<p>4. La hembra deposita sus huevos en el nido para que inmediatamente después sean fertilizados por el macho.</p>	
<p>5. La hembra recoge a los huevos fertilizados con su boca y se aleja del nido. El macho continúa cuidando el nido y atrayendo otras hembras con que aparearse. Para completarse el cortejo y desove requieren de menos de un día.</p>	
<p>6. Antes de la eclosión los huevos son incubados de 3 a 5 días dentro de la boca de la hembra. Las hembras no se alimentan durante los períodos de incubación y cuidado de las larvas.</p>	
<p>7. Las larvas jóvenes (con saco vitelino) permanecen con su madre por un periodo adicional de 5 a 7 días, escondiéndose en su boca cuando el peligro acecha.</p>	

### HÁBITOS ALIMENTICIOS

El género *Oreochromis* se clasifica como Omnívoro, por presentar mayor diversidad en los alimentos que ingiere, variando desde vegetación macroscópica hasta algas unicelulares y bacterias, tendiendo hacia el consumo de zooplancton. Las tilapias son peces provistos de branqui-espinas con los cuales los peces pueden filtrar el agua para obtener su alimentación consistiendo en algas y otros organismos acuáticos microscópicos. Los alimentos ingeridos pasan a la faringe donde son mecánicamente desintegrados por los dientes faríngeos. Esto ayuda en el proceso de absorción en el intestino, el cual mide de 7 a 10 veces más que la longitud del cuerpo del pez. Una característica de la mayoría de las tilapias es que aceptan fácilmente los alimentos suministrados artificialmente. Para el cultivo se han empleado diversos alimentos, tales como plantas, desperdicios de frutas, verduras y vegetales, semillas oleaginosas y cereales, todos ellos empleados en forma suplementaria. La base de la alimentación de la tilapia la constituyen los alimentos naturales que se desarrollan en el agua y cuyo contenido proteico es de un 55% (peso seco) aproximadamente.

## REQUERIMIENTOS MEDIOAMBIENTALES

Para el óptimo desarrollo de la tilapia se requiere que en el sitio de cultivo se mantengan los requerimientos medio ambientales en los siguientes valores:

- ❖ Temperatura: Los rangos óptimos de temperatura oscilan entre 20-30 °C, pueden soportar temperaturas menores. A temperaturas menores de 15 °C no crecen. La reproducción se da con éxito a temperaturas entre 26-29 °C. Los límites superiores de tolerancia oscilan entre 37-42 °C.
- ❖ Oxígeno Disuelto: Soporta bajas concentraciones, aproximadamente 1 mg/l, e incluso en períodos cortos valores menores. A menor concentración de oxígeno el consumo de alimento se reduce, por consiguiente el crecimiento de los peces. Lo más conveniente son valores mayores de 2 ó 3 mg/l, particularmente en ausencia de luz.
- ❖ pH: Los valores óptimos de pH son entre 7 y 8. No pueden tolerar valores menores de 5, pero sí pueden resistir valores alcalinos de 11.
- ❖ Turbidez: Se deben mantener 30 centímetros de visibilidad.
- ❖ Altitud: 850 a 2,000 m.s.n.m
- ❖ Luz o Luminosidad: La radiación solar influye considerablemente en el proceso de fotosíntesis de las plantas acuáticas, dando origen a la productividad primaria, que es la cantidad de plantas verdes que se forman durante un período de tiempo.

### ***II.2.2.2- Ventajas Comparativas de la Especie***

- Alta demanda en el mercado Local, Regional, Nacional y Extranjero
- Excelente adaptación a las condiciones climáticas y ecológicas del trópico
- Rápido crecimiento (ciclo de vida corto)
- Se reproduce en cautividad; es decir, está domesticado
- Se adapta al encierro y a la alimentación artificial
- Es resistente a las manipulaciones y al transporte, así como a las enfermedades.
- Su hábitat se localiza en los lugares tropicales y ecuatoriales semejantes a los localizados en la mayor parte de nuestro país.

### ***II.2.2.3- Fases de Manejo***

En los estanques, la tilapia es altamente resistente a bajas concentraciones de oxígeno disuelto (1 ppm), las bajas concentraciones se producen en el proceso normal de la fotosíntesis, más si el volumen de fitoplancton es importante, esa resistencia a dichas bajas de oxígeno se ve fuertemente reducida cuando el animal es transportado dentro de la estación o entre estaciones; esto debe estar relacionado con factores de stress. La temperatura del agua en los estanques es óptima, desde el punto de vista de la asimilación del alimento, en 30 °C, demostrándose que en esta temperatura la asimilación del alimento es del 100%.

#### **a. Incubación**

Es el periodo que comprende desde la fecundación del huevo hasta el nacimiento del alevín. Tiene una duración aproximada de 25 a 30 días, dependiendo de la temperatura del agua (a mayor temperatura menor tiempo y viceversa); esta etapa es delicada y requiere de mayor cuidado pues se necesita que el agua fluya

constantemente y sea de la mejor calidad posible, por lo general se utilizan filtros con el fin de retener sólidos y la temperatura deberá estar idealmente entre los 9 y 11°C. Generalmente a los 18 a 22 días se observa la aparición de los ojos y la formación de la columna vertebral, entonces se les llaman “ova embrionada”, en esta etapa la ova es fuerte y se puede manipular, siendo posible su transporte hacia otros lugares.

#### **b. Eclosión**

Al terminar la incubación se rompe la cáscara y nace el pequeño pez, al que se le denomina larva (alevín); esta presenta una bolsa con vitelo, el cual es su alimento y está adherida a su cuerpo, por esta razón se le denomina alevín con saco vitelino.

De este saco va a tomar su alimento durante 15 a 18 días aproximadamente; por su tamaño y peso permanece en el fondo del estanque o canal. Cuando ha reabsorbido un 60-75 % de la bolsa comienza a nadar y es necesario iniciar el suministro de alimento.

#### **c. Alevínaje**

Esta fase comprende desde la eclosión hasta la absorción del saco vitelino cuando el pez alcanza una talla de 8 cm. Como en todas las etapas de cría de la mojarra es indispensable prestar atención a la alimentación ya que de esta depende gran parte de su desarrollo.

#### **d. Siembra**

Cuando el pez tiene una talla de 6 a 8 cm se realiza la siembra. Los alevines pueden ser transportados, dependiendo del lugar, en bolsas plásticas con oxígeno o en tanques apropiados para el efecto.

Los sitios de siembra deben ser los adecuados para favorecer la supervivencia de los pequeños peces, así no serán muy profundos y deberán presentar vegetación que provean refugio y alimentación.

### ***II.2.2.4- Fases de los Alevines de Tilapia***

<p>➤ <b>Desarrollo embrionario</b></p>	<p>Cuando se lleva a cabo la fecundación, a medida que avanza la división celular las células comienzan a envolver el vitelo hasta rodearlo completamente, dejando con el extremo una abertura de cierre. Posteriormente una vez formada la mayor parte del organismo, el embrión comienza a girar dentro del espacio peri-vitelino, ese movimiento giratorio y los demás movimientos se hacen más energéticos de la eclosión. Los metabolitos del embrión contienen algunas enzimas que actúan sobre la membrana del huevo y disuelven desde adentro, permitiendo al embrión romperla y salir fácilmente.</p>
<p>➤ <b>Alevín</b></p>	<p>Es la etapa del desarrollo subsecuente al embrión a la eclosión, dura alrededor de 3 a 5 días; en esta fase, el alevín (pez pequeño), se caracteriza porque presenta un tamaño de 0.5 a 1 cm, y posee un saco vitelino en el vientre. Posteriormente a esta talla se le considera cría.</p>
<p>➤ <b>Juvenil</b></p>	<p>Son peces con la talla que varía entre 7 y 10 cm, la cual alcanza a los dos meses de edad.</p>

### ***II.2.2.5- Tipos de Infraestructura en la Reproducción de Tilapia***

#### **INFRAESTRUCTURA DE PRODUCCIÓN**

##### **JAULAS.**

- ❖ Las jaulas se pueden construir en una gran variedad de formas, utilizando materiales como el bambú o tablas de madera y alambre, nylon u otras mallas sintéticas. Las estructuras de soporte pueden sostener las jaulas sobre la superficie del agua o sobre el fondo de un cuerpo de agua.
- ❖ Pueden variar de tamaño entre uno a varios cientos de metros cúbicos y pueden ser de cualquier forma, pero las más comunes son las rectangulares, cuadradas o cilíndricas. Las jaulas pequeñas son más fáciles de manejar que las grandes y pueden proveer una ganancia económica mayor por unidad de volumen. Existen modelos de jaulas diversas en cuanto a su geometría. Las que el proyecto utiliza son jaulas flotantes de mallas alquitranadas con tubos de aluminio.

#### **SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

- ❖ Los sistemas de producción de tilapia varían desde sencillos a muy complejos; los sistemas de manejo sencillo se caracterizan por poco control sobre la calidad del agua, el valor nutricional del alimento y por producciones bajas. Los sistemas de cultivo tradicionales son: Extensivo, Semi-intensivo, Intensivo y súper intensivo.

##### **EXTENSIVO.**

- ❖ Se caracteriza por un grado mínimo de modificación del medio ambiente, existiendo muy poco control sobre el mismo y la calidad y la cantidad de los insumos agregados para estimular, suplementar o reponer la cadena alimenticia. El estanque tiene un sistema de drenaje, no hay control completo sobre el abastecimiento del agua; la tasa de siembra varía de 10,000 a 20,000 peces/Ha; la productividad natural que es la base de la cadena alimenticia de la nutrición del pez, es estimulada sólo por los nutrientes contenidos en el agua que se usa para llenar el estanque o proveniente del suelo. El tamaño de los estanques oscila entre 10 a 20 Ha. De este sistema se puede esperar una producción que oscila entre 300-700 kg/cosecha y este tipo de sistema es viable sólo cuando el valor de la tierra y el costo de construcción del estanque son muy bajos o que el estanque es de doble propósito, hay muy poco control, no justifica la inversión, pero no significa que no puedan ser utilizados. (CONAPESCA.2016)

##### **SEMI-INTENSIVO**

- ❖ En los sistemas semi-intensivos, se ha realizado una modificación significativa sobre el ambiente, se tiene control completo sobre el agua, las especies cultivadas y las especies que se cosechan. Se utilizan fertilizantes para lograr una máxima producción; también puede usarse un alimento suplementario no completo, para complementar la productividad natural sin necesidad de utilizar aireación mecánica.
- ❖ Este es el nivel más común de manejo para productores pequeños y medianos que no tienen recursos económicos para grandes inversiones y que cuentan con capital limitado y/o donde alimentos de buena calidad no son disponibles. Generalmente es un estanque de tierra que se puede llenar y drenar al gusto del productor; los insumos incluyen fertilizantes orgánicos e

inorgánicos, alimentos suplementarios, sub-productos agrícolas (afrecho de trigo, semolina de arroz), maíz y/o algún alimento fabricado localmente.

- ❖ Las tasas de siembra en estos sistemas varían de 50,000 a 100,000 peces/Ha, generalmente la duración del ciclo de producción es de cinco a seis meses, desde sembrar el alevín de 5-20 gramos hasta la cosecha. El tamaño de los estanques es variado desde 2 Ha hasta pocos metros cuadrados.

### **INTENSIVO.**

- ❖ Se ha hecho una modificación sustantiva sobre el medio ambiente, con control completo sobre el agua, especies sembradas y cosechadas; se usa una tasa de siembra mayor, ejerciendo mayor control sobre la calidad de agua (ya sea a través de aireación de emergencia o con recambios diarios) y todo nutriente necesario para el crecimiento que proviene del suministro de un alimento completo. En este sistema se pueden utilizar estanques de tierra, de concreto o jaulas flotantes en lagos o lagunas(CONAPESCA,2015)

### **JAULAS**

- ❖ Las jaulas pueden ser de bajo volumen, o sea menos de 5 metros cúbicos o de volumen alto, mayor de 5 metros cúbicos; se pueden sembrar hasta 600 tilapias/m<sup>3</sup> en las jaulas de volumen bajo y de 50-100 tilapias/m<sup>3</sup> en las jaulas de volumen alto. Las producciones esperadas oscilan entre 50-300 Kg/m<sup>3</sup>; las de volumen bajo son más productivas debido a que hay mayor recambio de agua dentro de las jaulas, lo cual mantiene la calidad de la misma.

**Ahora bien; nuestro proyecto se ocupan jaulas cuadradas de flotantes de 2 dimensiones (60) (6 m x 6 m) y (10) (12 m x 12 m) con 4 metros de profundidad se presenta el modelo descriptivo de producción de Tilapia (*Oreochromis*).**

**Jaulas flotantes:** El cultivo de la tilapia del Nilo en jaulas flotantes a alta densidad, se practica en grandes lagos y represas de varios países, incluyendo China, Indonesia, México, Honduras, Colombia, y Brasil. La medida de las mallas tiene un impacto significativo en la producción y se recomienda que sea de 1,9 cm o mayor para permitir la libre circulación del agua.

El cultivo en jaulas ofrece varias ventajas importantes; el ciclo de reproducción de la tilapia se interrumpe en las jaulas y por lo tanto se pueden cultivar poblaciones mixtas con machos y hembras sin problemas de reclutamiento y enanismo. Los huevos caen del fondo de las jaulas o no se desarrollan aún si están fertilizados. Entre otras ventajas, se mencionan las siguientes:

- Utilización de cuerpos de agua que no pueden ser drenados o en los que no se pueden utilizar redes de cerco y que de no ser por el cultivo en jaulas, no serían aptos para la acuicultura.
- Flexibilidad de administración con múltiples unidades de producción.
- Facilidad y bajo costo de cosecha.
- Observación cercana de la respuesta de los peces a la alimentación y de su salud.
- Inversión de capital relativamente baja, comparada con otras técnicas de cultivo.

También tiene diversas desventajas, entre las que se incluyen:

- Riesgo de pérdida derivado de robo o daño a las jaulas por los depredadores o por tormentas.
- Menor tolerancia de los peces a la mala calidad del agua.
- Dependencia de dietas nutricionalmente balanceadas.
- Mayor riesgo de brotes de enfermedades.
- Las jaulas varían mucho respecto a dimensiones y materiales con que se construyen. En Brasil, los volúmenes de las jaulas y las densidades de siembra varían de 4 m<sup>3</sup> con densidades de 200 a 300 peces/m<sup>3</sup> hasta jaulas de 100 m<sup>3</sup> o mayores con densidades de 25 a 50 peces/m<sup>3</sup>. Los rendimientos varían de 50 kg/m<sup>3</sup> en jaulas de 100 m<sup>3</sup> a 150 kg/m<sup>3</sup> en jaulas de 4 m<sup>3</sup>. En Colombia, el volumen de las jaulas varían de 2,7 a 45 m<sup>3</sup> y son sembradas con alevines machos revertidos de 30 gr y engordados hasta alcanzar entre 150 y 300 gr en un período de 6-8 meses. A los peces se les suministran alimentos extruidos con un contenido de entre 24 y 34% de proteínas. Las infecciones por estreptococo son un problema y la tasa de sobrevivencia es de 65%. Los rendimientos anuales cuando las densidades finales varían entre 160 y 350 peces/m<sup>3</sup> son de 76-116 kg/m<sup>3</sup>.

#### **Suministro de Alimento:**

- Los alimentos balanceados que aportan una dieta completa (adecuados niveles de proteína, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales) son fácilmente accesibles en países desarrollados, aunque también se elaboran en países en desarrollo cuando la tilapia está destinada a mercados de exportación de productos de alta calidad. Algunos de los principales ingredientes de los alimentos balanceados, tales como la soya o la harina de pescado, suelen ser importados. Frecuentemente, los alimentos preparados para la producción de tilapia, resultan muy caros en los países en desarrollo; sin embargo con frecuencia se utilizan abonos y subproductos agropecuarios en la producción de tilapia con mejor relación costo-eficiencia. En los países en desarrollo que no tienen un mercado de exportación de tilapia, los acuicultores dependen exclusivamente de abonos y subproductos agropecuarios, dado que no existe disponibilidad de alimentos preparados.

#### **Técnicas de Cosecha:**

- En las jaulas es necesario cosecharlos completamente, lo que se logra mediante la captura con redes de cerco en combinación con el drenado. No se puede lograr una cosecha total exclusivamente mediante la pesca con redes ya que la tilapia escapa fácilmente. La Jaula deberá secarse completamente entre ciclos de producción o bien recibir un tratamiento con pesticidas a fin de matar todas las crías de tilapia y no permitirles que sobrevivan al siguiente ciclo de producción. Para maximizar la producción, las cosechas parciales en jaulas, canales y sistemas de recirculación, se logran con el empleo de seleccionadoras con separadores graduados para capturar a los peces más grandes.

#### **Manipulación y Procesamiento:**

- Se requiere verificar el sabor de la tilapia previamente a su aceptación para procesamiento y comercialización en los países desarrollados. La verificación de sabor se realiza mediante la cocción de filete de tilapia, sin condimentos, en horno de microondas durante un minuto y valorando su olor y sabor para determinar si es aceptable. Si no supera la prueba de sabor, la tilapia se purga en tanques o

estanques de agua limpia por un período de 3 a 7 días. Este procedimiento no se realiza en los países en desarrollo, en donde es frecuente el uso de especias para sazonar el pescado al cocinarlo. La tilapia se transporta viva hasta las plantas de procesamiento, en donde se le sacrifica en agua helada y se procesa manual o mecánicamente. La eficiencia de la porción comestible depende del factor de condición. La tilapia del Nilo, con un factor de condición de 3,11 tendrá un rendimiento del 86% con cabeza, 66% sin cabeza y 33% en filete sin piel.

- La tilapia se produce más económicamente en los países tropicales y subtropicales por tener temperaturas favorables para su crecimiento. Estos países alcanzan costos de producción tan bajos como 0,55-0,65 USD/kg, lo que facilita el comercio con el principal importador que son los Estados Unidos de América. En 2004 se exportaron hacia los Estados Unidos 227 300 toneladas (peso vivo). Los productos importados incluyeron pescado entero congelado, filetes congelados y filetes frescos. Los costos de producción de países templados son demasiado elevados para competir en estos mercados. Por lo tanto, la tilapia producida en países templados generalmente se comercializa en mercados de peces vivos, en donde se pueden obtener precios más altos.

### ***II.2.2.6- Origen de los Organismos a Sembrar, numero de organismos requeridos y las fases de su ciclo de vida.***

Debido a la calidad genética de los organismos que serán cultivados, las crías serán adquiridas en la Granja de producción de crías Acuícola Campo Viejo, ubicada en la Ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas, la cual será transportada vía terrestre de la granja de producción de crías hacia la comunidad "El Santuario", municipio de Socoltenango, Chiapas, para que posteriormente sea transportada vía acuática a la localidad de Niños Héroes, municipio de la Concordia, Chiapas.

### ***II.2.2.7- Se pretende el cultivo de una especie exótica.***

Como se informó anteriormente, el proyecto en su desarrollo tiene la necesidad de llevar a cabo el manejo de una especie de mojarra considerada como exótica, ya que no es nativa de la región geográfica del Estado de Chiapas. Sin embargo, es importante que se tome en cuenta; que desde hace más de 40 años (de acuerdo a información proporcionada en la Delegación Estatal de la SAGARPA) operan en la entidad, un sin número de unidades productivas que cultivan las especies de tilapia, sin ninguna medida de seguridad, adicionalmente se encuentran instaladas en la cercanía a cuerpos de agua abiertos como son ríos y lagunas, asimismo, funcionan centros productores de crías y granjas de engorda de la iniciativa privada, los cuales tienen proyectos de reproducción y repoblación con esta especie en los ríos y lagunas. No obstante lo anterior, en este documento se desarrollará los puntos relacionados con el cultivo de especies exóticas por no ser nativas de esta área geográfica. En el estado de Chiapas existen una serie de experiencias exitosas en lo que se refiere al cultivo de tilapia en agua dulce, situándose la mayoría de estas en los municipios de Tapachula y Playas de Catuzajá donde se realizan siembras masivas en el sistema lagunar, esencialmente con la producción y venta de crías, podemos mencionar la empresa Valle Rioja y Acuagranjas Dos Lagos obteniendo altos valores en la conversión alimenticia que la hace rentable.

### ***II.2.2.8- Relaciones de la Especie con la Fauna Nativa.***

Son evidentes las ventajas que presentan las mojarras tilapias sobre especies nativas: las tilapias se caracterizan por su baja agresividad y poca territorialidad, lo que les permite vivir en grandes poblaciones, su alimentación es omnívora y se adaptan fácilmente a cualquier otro tipo de alimento por lo que son fáciles de alimentar; su crecimiento es rápido e ininterrumpido; se reproduce fácilmente, rápidamente y en abundancia (cuentan con un alta tasa de fertilidad); su cultivo no requiere de instalaciones complicadas y costosas; su biomasa es

abundante, higiénica y de alta calidad nutricional a bajos costos; contribuye al exterminio de insectos nativos; ayuda a controlar malezas acuáticas; ayuda a fertilizar el agua del estanque.

Haciendo un análisis de la información existente en relación con su distribución, biología, fisiología y hábitos alimenticios, creemos que esta especie se ha adaptado de manera adecuada a nuestros ecosistemas, sin crear cambios significativos. Al estar operando consideramos que la fuga de estos organismos será sumamente difícil, debido a que la infraestructura es básica.

Entre las características peligrosas que pueden identificarse de la especie con que se pretende trabajar en el presente proyecto, se encuentra sólo la introducción de organismos patógenos y/o parásitos que puedan afectar las poblaciones silvestres, para minimizar estos riesgos y asegurar también el éxito del proyecto, se cultivarán sólo organismos provenientes de Comitán, Chiapas que comenzó a operar en agosto del 2011, donde ofertan alevines genéticamente mejorados, los cuales alcanzan tallas de 500 gr a los seis meses de engorda.

Consideramos que es sumamente difícil que se puedan presentar fallas al momento de estar operando esta obra, que provoquen la fuga de los organismos en cultivo al medio natural; esencialmente por que la infraestructura es básica y se operará bajo la aplicación de técnicas sumamente sencillas o elementales de la acuicultura pero que son de las más seguras, ya que estas metodologías no tienen complicaciones en su aplicación que pudieran ocasionar errores.

## II.3- DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

### II.3.1- Información Biotecnológica de Engorda

En el presente proyecto, se requerirá 556 organismos por m<sup>3</sup> por ciclo, con 2 ciclos de engorda al año como máximo, las crías serán adquiridas de la Granja de producción de crías Acuícola Campo Viejo, ubicada en la Ciudad de Comitán de Domínguez, Chiapas y pequeños productores regionales.

Se utilizará la técnica de producción conocida como Alto Volumen y Baja Densidad desarrollada en el Suroeste asiático, descrita más adelante de este documento. Las etapas de proceso de producción son las siguientes:

#### ➤ **Etapas de Pre Engorda.**

Pre-engorda básicamente es una etapa de transferencia, donde los alevines son recibidos de 1 gr y son entregados a la etapa de engorda como juveniles de 10 gramos, en esta fase del cultivo los peces son alimentados diariamente a saciedad con una dieta de 43 % de proteína y un 10 % de lípidos. Utilizando alimento tipo pellet calibre 1.5 mm.

#### ➤ **Etapas de Engorda.**

Los Juveniles son depositados en las jaulas de engorda, para continuar su desarrollo hasta alcanzar la talla comercial de 420 gramos. El ciclo de cultivo en la etapa de engorda demanda aproximadamente 180 días, la alimentación a diario y a saciedad. Los peces son alimentados con una dieta 32% de proteína y 5% de lípidos en alimento tipo pellet de 2.5, 3.5 y 5.5 mm respectivamente con respecto a la etapa de crecimiento. Estimando una producción total de 411.6 Ton al año en 2 ciclos.

Tabla 10.- Se presentan los cálculos de producción de tilapia del cultivo en jaulas flotantes.

Parámetros Técnicos	Valores de Producción
Densidad de siembra	556 organismos/m <sup>3</sup>
Talla de siembra en pre engorda	1 gr.
Talla de siembra en engorda	10 gr.
Tasa de crecimiento promedio	2.6 - 2.7 gr./ día
Sobrevivencia	98.6 %
Factor de conversión alimenticia (FCA)	1.1:1
Alimento consumido por ciclo por todos los centros	400 Ton
Duración del ciclo:	180 Días (6 Meses)
Peso promedio esperado:	420 gr. (0.42 kg.).
<b>Producción Anual</b>	<b>Valores</b>
<b>Producción total tilapia fresca entera</b>	<b>411.6 Ton.</b>

El proceso de engorda en jaulas no considera la adición directa de fertilizantes inorgánicos al agua para mejorar la productividad primaria, ya que el aspecto primordial de la tecnología a utilizar hace especial énfasis en el tamaño y diseño de la jaula, la técnica de manejo, la calidad natural del agua del reservorio así como del alimento balanceado a suministrar, el cual deberá ser de calidad y con la flotación y compactación adecuada para que no se disuelva rápidamente en el agua.

Dado que las crías se sembrarán en la etapa de pre-engorda, con una talla de 1 gr, lo cual representa peces de casi 1 pulgadas de longitud total y que la apertura o luz de las mallas a utilizar en las jaulas es de 1/4 de pulgada de diámetro aunado a la construcción reforzada de dichas jaulas, es por ello que se considera muy baja la probabilidad de que las tilapias escapen de las jaulas de cultivo. Los escapes pudieran suceder durante las actividades que requieran manipulación de los organismos fuera del agua.

### II.3.2- Descripción de las Estructuras de Cultivo

**Jaulas Cuadradas:** Se pretende la ampliación de una granja acuícola para el cultivo intensivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*), al interior del embalse de la presa Dr. Belisario Domínguez “La Angostura” mediante el uso de 70 jaulas flotantes (60 de 6 x 6 metros de pre engorda y 10 de 12 x 12 metros de engorda). Se utilizarán organismos del laboratorio de producción de crías con que cuenta la empresa. Ya que proporcionan un crecimiento más rápido para la obtención de la talla comercial esperada, que es de más de 420 gramos; La producción anual esperada será de 411.6 toneladas pez fresco sin eviscerar.

#### Características Técnicas de las jaulas.

Las artes de cultivo son jaulas flotantes en dos medidas, las de pre engorda son de 6 m x 6 m, las de engorda serán de 12 m x 12 m, El marco de las jaulas estará fabricadas con ángulos de acero de 1/8 de pulgada por 1 1/2 pulgada.

El sistema de flotación será a base de poli estireno de alta densidad, 20 Kg/m<sup>2</sup> o mayor, y recubiertos con protección de plástico o liner negro para proveer de sombra a los peces y evitar su depredación. La estructura será perforada en cada uno de los lados haciendo hoyos para colocar tornillos a cada 30 cm, mismos que sujetaran la malla. La estructura será pulida en el área donde se realizaran las perforaciones y puntos de soldadura, se lijará y pintara con pintura epóxica o anticorrosiva.

La malla de contención es una red semi-rígida de polietileno o polipropileno hecha a telar que tiene un recubrimiento duro de PVC. Es fácil trabajar con ella, se puede plegar, doblar y enrollar en caso necesario, y dado que tiene memoria, volverá a su forma original. Su estructura especial la hace hasta un 100 % más resistente que las redes de nailon tradicionales, ofrece además una resistencia superior, menos mantenimiento y una excepcional protección contra los depredadores sin el costo adicional de tener que contar con una red anti-depredadores. Este tipo de malla permite utilizar aperturas de luz mayores, lo que mejora el flujo de agua. La superficie suave y redondeada de la cubierta de PVC también contribuye a un mayor flujo de agua, lo que incrementa el abastecimiento de oxígeno a la biomasa. La malla tiene una resistencia bidireccional de 4.463 Kgr/m o 43.8 kN/m medido de acuerdo a la norma ASTM D 6637 (American Standard for Testing Materials D 6637).

Otra ventaja de la malla es que no requiere el uso de antifouling, es seguro de usar y manipular, puede durar el doble que las redes tradicionales en el mismo ambiente, y una vez terminada su vida útil (4-5 años) el material puede ser molido y utilizado como relleno inerte en algunos *procesos industriales y de construcción, o como geotextil en tareas de reforzamiento diversas.*

El Sistema de Anclaje Cada línea de jaulas estará unida por un cable de acero de 3/4 a 1 pulgada de grosor, este cable unirá a cada una de las jaulas y este a su vez mantendrá unido cada módulo o línea. El cable pasará por el centro de cada jaula sujetándose de 2 argollas de acero. Cada línea en sus extremos tendrá 2 a 3 anclas de concreto o “muertos” para evitar que las líneas sean movidas por las corrientes de agua o vientos.

### **Sistema de Anclaje**

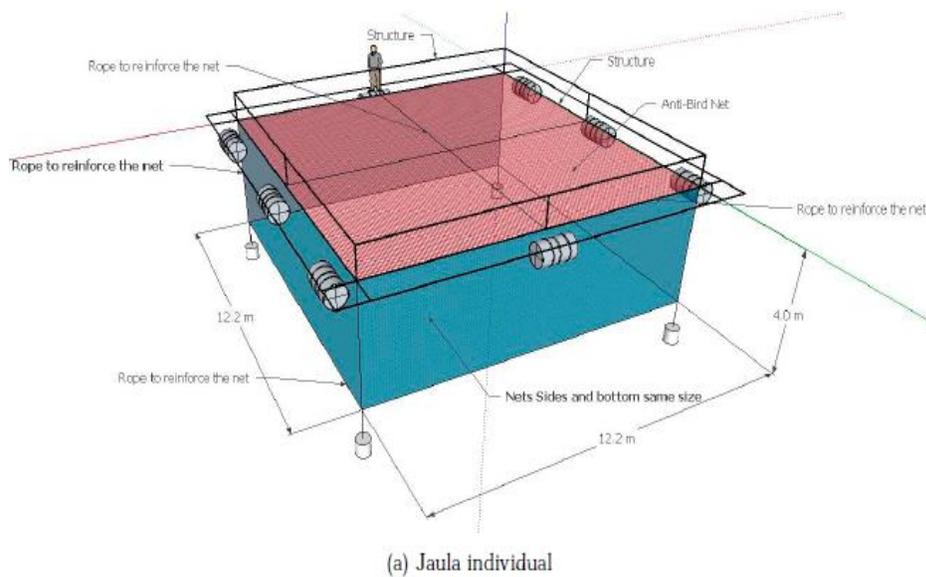
#### ✓ **Número.**

Se instalarán 70 jaulas flotantes (60) de 6 x 6 metros de pre engorda y (10) de 12 x 12 metros de engorda dispuestas en 3 filas o hileras de 10 jaula flotante de 12 x 12 de engorda con 20 jaulas de 6 x 6 metros, de pre engorda.

#### ✓ **Dimensiones en metros.**

Las artes de cultivo son jaulas flotantes en dos medidas, las de pre engorda son de 6 x 6 metros, las de engorda serán de 12 x 12 metros. Con 4 metros de caída o profundidad.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”



✓ Tipo de jaulas.

**Jaulas flotantes cuadradas:** Son instalaciones dirigidas normalmente al cultivo de peces, compuestas por estructuras flotantes cuadradas de polietileno de las que cuelga una red, la cual tendrá diferente tamaño en función del cultivo. Estas instalaciones están ancladas verticalmente mediante un entramado de anclas y muertos y boyas que dan consistencia a la estructura completa (ver imágenes).



Imagen 3.-Vista de la estructura de Jaulas Flotantes.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

- **Preparación.**

- ✓ Armado e instalación de las jaulas flotantes.

Se aclara que las jaulas serán prefabricadas en un punto estratégico y llevadas para su ensamblaje y acabados finales al sitio del proyecto.

- ✓ Características constructivas y materiales a utilizar.

El tipo de jaula a utilizarse será de forma cuadrada con estructura metálica rígida, construidos con ángulos de acero de 1/8” de pulgada por 1 1/2 pulgada con doble marco metálico separados con una distancia de 90 cm, además se le colocan soporte de 60 cm cada 3 metros para soporte de tensores aéreos, todo estará perfectamente electro soldado y posteriormente serán trasladados al sitio para colocarles los bidones plásticos de 200 litros perfectamente sellados y colocados de manera equidistante.



**Imagen 4.-Características de la estructura de las jaulas flotantes a construir en el proyecto.**

En cada esquinero se colocará contenedores de plástico de 200 litros debidamente sellado para que sirva de flotador, y se colocaran en la parte media de cada tramo el número total dependerá de la dimensión de cada jaula que estarán ubicados en la perimetral de la base metálica.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”



Imagen 5.- Se puede apreciar la estructura de la jaula con bidones de 200 lt.

### Sistema de fondeo.

El Sistema de Anclaje Cada línea de jaulas estará unida por un cable de acero de 34 a 1 pulgada de grosor, este cable unirá a cada una de las jaulas y este a su vez mantendrá unido cada módulo o línea. El cable pasará por el centro de cada jaula sujetándose de 2 argollas de acero. Cada línea en sus extremos tendrá 2 a 3 anclas de concreto o “muertos” para evitar que las líneas sean movidas por las corrientes de agua o vientos.

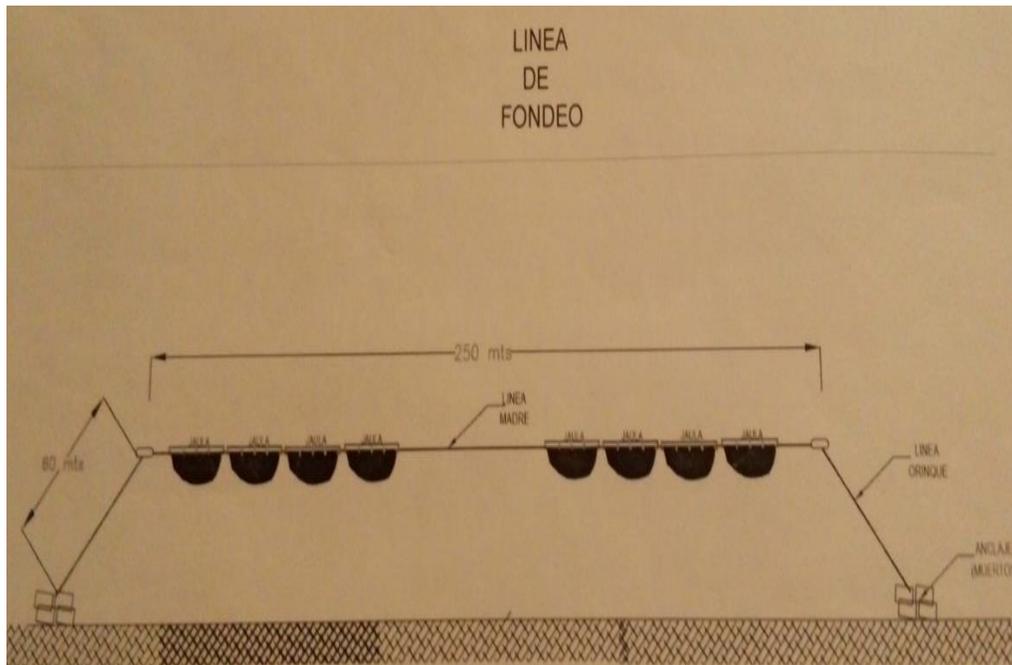


Imagen 6.- Sistema de Anclaje de sistemas productivos acuícolas.

### II.3.3- Acotaciones Relativas al sitio donde se pretende establecer la unidad de producción.

Las jaulas se instalarán en líneas o trenes, las cuales contendrán 10 y 20 jaulas cada una, dependiendo si son en gorda o pre-engorda. Las líneas o trenes se colocarán paralelas entre si y perpendiculares a la orilla del agua. La separación entre línea y línea será de 5 m y entre jaula y jaula de cada línea se separarán 9 m, como mínimo.

Debido a que la profundidad del embalse y a la fluctuación del nivel y está relacionada con los volúmenes de los aportes naturales que se dan a la presa, solo en época de lluvias y además por los transvases del sistema de presas interconectadas de la zona, así como los volúmenes de los desfogues; las líneas de jaulas se estarán moviendo a las partes con profundidades iguales o mayores a 20 m pero de preferencia a 15 m, esto implica que las primeras jaulas más cercanas a la ribera siempre se ubicarán a una distancia entre 40 y 50 m de la orilla del agua, de acuerdo al volumen de agua que mantenga la presa. Cabe también recalcar nuevamente que las jaulas a utilizar solo ocuparán los 4 primeros metros de profundidad del sitio donde se ubiquen y el resto de la fracción de la columna (15 m o más) no estará ocupada por los artefactos de cultivo.

### II.3.4- Principales Factores que afectan la producción de peces en jaula.

- **Alimentación**

La tasa de alimentación de los organismos se iniciara con un 15% o 20% de la biomasa total de la población, dividida en varias raciones según tamaño del pez, para finalizar con 1.7%. El tipo de alimento que se suministrara es alimento balanceado para Tilapia.

Para la alimentación de los peces se debe tomar en cuenta el nivel de proteína con el que se obtiene el máximo crecimiento. Así mismo, a medida que avanza el cultivo, este nivel de proteínas disminuye con el incremento de peso del pez por lo que el alimento que se suministrará a los organismos hasta una talla de 250 gr contendrá un 36% de proteína, a partir de esta biomasa se dará alimento con el 32% de proteína hasta la cosecha.

El alimento balanceado se mantendrá en una bodega construida específicamente para esta actividad, se tratará en todo momento de no almacenar importantes existencias de alimento para cubrir largos periodos de engorda, sino que la entrada de alimento a la granja dependerá de un programa de entregas continuas, que evitara se puedan generar plagas en el almacén y que el alimento pierda sus características nutricionales. La alimentación que se suministrara durante las diferentes etapas es la siguiente:

**"Tilapia iniciador.-** Alimento completo peletizado con 40 % de proteína y 8.5 % de grasa para alevines y crías hasta un peso de 12 gramos. Se caracterizara por ser un alimento inmunopotenciado, cuyo beneficio se refleja en una mejor sobrevivencia y robustez de crías. Se podrá obtener en tres presentaciones de pellets (0,2 y 4”).

**"Proteína 35 %.-** Alimento completo con 35 % de proteína, presentación en pellets 3/32” para la engorda de tilapia, bajo sistema de cultivo intensivo en jaulas; Producto libre de proteína animal terrestre se suministrara desde los 12 gramos hasta los 30 gramos.

**"Proteína 30 %.-** Alimento completo extruido flotante con 30 % de proteína ofrecido en 1/8”, 5/32” y 3/16”, para la engorda de tilapia bajo sistema de cultivo intensivo en jaulas. Se suministrara desde los 30 gramos hasta talla de mercado. Buscaremos garantizar la calidad de estos productos, manifestando que el uso de estos depende de la temperatura del agua y del tamaño del pez. Detallando que los porcentajes de alimentación deberán estar en función del tamaño de los peces, a una temperatura ideal de 28 a 30 °C.

✓ **Alimentación de los peces en la etapa denominada de "crianza":**

Está comprendida entre 1 a 5 gramos. Generalmente se realiza en estanques entre los 350 y 800 m<sup>2</sup>, con una densidad de 100 a 150 peces por m<sup>2</sup>, un buen porcentaje de recambio (del 10 al 15% por día) y con aireación, en tanto que de 50 a 60 peces por m<sup>2</sup> sin aireación y un recubrimiento total de malla anti pájaros para controlar la depredación. Los alevines son alimentados con un concentrado con 45% de proteína, a razón de un 10 a 12% de la biomasa distribuido entre 8 y 10 veces al día.

✓ **Alimentación durante la pre-engorda y engorda:**

**Pre engorde.** Esta comprendido entre los 5 y 80 gramos. Generalmente se realizan estanques de 450 a 1,500 m<sup>2</sup>, con una densidad de 20 a 50 peces por m<sup>2</sup>, con un buen porcentaje de recambio (5 a 10% por día) y un recubrimiento total de malla para controlar la depredación. Son alimentados con un concentrado de 30 o 32% de proteína, dependiendo de la temperatura y el manejo de la explotación. Se debe suministrar la cantidad de alimento equivalente del 3 al 6% de la biomasa, distribuidos entre 4 y 6 raciones al día.

**Engorde.** Está comprendida entre los 80 gramos hasta el peso de cosecha. Generalmente se realiza en las jaulas flotantes de 36 m<sup>2</sup> a 144 m<sup>2</sup>, con una densidad entre 1 y 30 peces por m<sup>2</sup>. A densidades mayores de 12 animales por m<sup>2</sup>, es necesario contar con sistemas de aireación o con un porcentaje alto de recambio (40 a 50%). En esta etapa, por el tamaño del animal, ya no es necesario el uso de sistemas de protección anti pájaros. Son alimentados con concentrados de 30 o 28% de proteína, dependiendo de la clase de cultivo (extensivo, semiintensivo o intensivo), la temperatura del agua y el manejo de la explotación. Se debe suministrar entre el 1.2 y el 3% de la biomasa distribuida entre 2 y 4 raciones al día.

• **Calidad del Agua**

Monitoreo de la calidad del agua.- Monitorear constantemente las condiciones del medio así como revisar cuidadosamente el estado de salud de los peces, disminuye riesgos y permite elevar la tasa de sobrevivencia de la población hasta la cosecha. Por lo regular, la Tilapia es un pez resistente a enfermedades bacterianas, por lo que sus principales problemas de salud suelen presentarse debido a efecto de endoparásitos, además la manipulación inadecuada, puede ocasionar el desprendimiento de escamas y favorecer infecciones en la piel por hongos y bacterias.

Los parámetros básicos que se deberán estar monitoreando constantemente son: oxígeno disuelto, temperatura, ph, amonio, nitritos y dióxido de carbono.

Muestreo biométrico.- El desarrollo de los organismos se monitoreara una vez a la semana, debiéndose registrar el peso y talla, ya que estos registros proporcionarán información sobre la conversión alimenticia y las condiciones de la calidad del agua.

Control sanitario y medidas profilácticas.- dentro de la tecnología de cultivo, la sanidad acuícola ocupa un lugar de interés debido a la necesidad de prevenir y controlar las enfermedades que potencialmente limitan la producción. Los peces no solo mueren por causa de agentes patógenos, también pueden verse afectados por factores físicos, químicos, biológicos o de manejo.

Con el fin de evitar la mortalidad o el desarrollo de enfermedades que puedan alcanzar la proporción de epidemia, es necesario brindar un medio adecuado, con el objeto de prevenirlas antes de tener que aplicar tratamientos correctivos.

Cosecha.- Para realizar la cosecha se extraerán los peces con un cedazo de malla, depositándose en una pileta con agua y hielo, para después desviscerar, pesar, enhielar y embarcar.

La actividad acuícola, por sociedad se apoyara en tierra por medio de las instalaciones en tierra que ya fueron autorizadas.

#### **Condiciones Físico Químicas del Agua del sitio:**

**Dureza.** Es la medida de la concentración de los iones de  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Mg}^{++}$  expresada en ppm de su equivalente a carbonato de calcio. Existen aguas blandas (< 100 ppm) y aguas duras (>100 ppm).

- Rango óptimo: entre 50-350 ppm.
- Debe tener una alcalinidad entre 100 ppm a 200 ppm. La alcalinidad está relacionada directamente con la dureza.
- Mantener un pH entre 6.5 a 9.0 (pH < 6.5 son letales).
- Dureza por debajo de 20 ppm ocasionan problemas en el porcentaje de fecundidad (se controlan adicionando carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), o cloruro de calcio ( $\text{CaCl}$ )).
- Dureza por encima de 350 ppm se controlan con el empleo de zeolita en forma de arcilla en polvo, adicionada al sistema de filtración.

**pH.** Es la concentración de iones de hidrógeno en el agua.

- El rango óptimo está entre 6.5 a 9.0.
- Valores por encima o por debajo, causan cambios de comportamiento en los peces como letargia, inapetencia, disminuyen y retrasan la reproducción y disminuyen el crecimiento.
- Valores de pH cercanos a 5 producen mortandad en un período de 3 a 5 horas, por fallas respiratorias, además causan pérdidas de pigmentación e incremento en la secreción de mucus.
- Cuando se presentan niveles de pH ácidos el ion  $\text{Fe}^{+}$  se vuelve soluble afectando los arcos branquiales y disminuyendo los procesos de respiración, causando la muerte por anoxia (asfixia por falta de oxígeno).

El pH en el agua fluctúa en un ciclo diurno, principalmente influenciado por la concentración de  $\text{CO}_2$ , por la densidad del fitoplancton, la alcalinidad total y la dureza del agua. El pH para la tilapia debe de ser neutro o muy cercano a él, con una dureza normalmente alta para proporcionar una buena condición de mucus en la piel.

**Amonio.** Es un producto de la excreción, orina de los peces y de la descomposición de la materia (degradación de la materia vegetal y de las proteínas del alimento no consumido). El amonio no ionizado (en forma gaseosa) y primer producto de excreción de los peces es un elemento tóxico. La reacción que ocurre es la siguiente:

$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	$\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow$	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
Forma no ionizada		
Forma tóxica		
Producto de excreción de los peces	Su velocidad de conjugación con el agua depende del pH	Forma ionizada
Degradación de la materia orgánica		Forma no tóxica

La toxicidad del amonio en forma no ionizada ( $\text{NH}_3$ ), aumenta con una baja concentración de oxígeno, un pH alto (alcalino) y una temperatura alta. En pH bajos (ácidos) no causa mortandades.

Los valores de amonio deben fluctuar entre 0.01 a 0.1 ppm (valores cercanos a 2 ppm son críticos). El amonio es tóxico, ya que depende del pH y la temperatura del agua, los niveles de tolerancia para la tilapia se encuentra en el rango de 0.6 a 2.0 ppm.

Una concentración alta de amonio en el agua causa bloqueo del metabolismo, daño en las branquias, afecta el balance de las sales, produce lesiones en órganos internos, inmunosupresión y susceptibilidad a enfermedades, reducción del crecimiento y la supervivencia, exoftalmia (ojos brotados) y ascitis (acumulación de líquidos en el abdomen).

El nivel de amonio se puede controlar con algunas medidas de manejo como:

- Secar y encalar dependiendo del pH del suelo (pH < 5: 2 500 a 3 500 kg/ ha, pH de 5 a 7: 1 500 a 2 500 kg/ ha, pH > de 7: de 1 000 a 500 kg/ ha).
- Adición de fertilizantes inorgánicos, fosfatados (SFT, 25 kg/ ha o al 20%, 45 kg/ ha), durante 5 días continuos.
- Implementar aireación: aireadores de paletas para estanques de profundidad de 1.5 m o aireadores de inyección para estanques con profundidades mayores de 1.8 m.

**Nitritos.** Son un parámetro de vital importancia por su gran toxicidad y por ser un poderoso agente contaminante. Se generan en el proceso de transformación del amoniaco a nitratos y su toxicidad depende de la cantidad de cloruros, de la temperatura y de la concentración de oxígeno en el agua. Es necesario mantener la concentración por debajo de 0.1 ppm, haciendo recambios fuertes, limitando la alimentación y evitando las concentraciones altas de amonio en el agua.

**Alcalinidad.** Es la concentración de carbonatos y bicarbonatos en el agua. Los valores de alcalinidad y dureza son aproximadamente iguales. La alcalinidad afecta la toxicidad del sulfato de cobre en tratamientos como alguicida (en baja alcalinidad aumenta la toxicidad de éste para los peces). Para valores por debajo de 20 ppm es necesario aplicar 200 gr/m<sup>2</sup> de carbonato de calcio, entre dos y tres veces por año.

**Dióxido de Carbono.** Es un producto de la actividad biológica y metabólica, su concentración depende de la fotosíntesis. Debe mantenerse en un nivel inferior a 20 ppm, porque cuando sobrepasa este valor se presenta letargia e inapetencia.

**Gases Tóxicos.** Son gases producidos en los estanques por la degradación de materia orgánica. Las concentraciones deben estar por debajo de los siguientes valores:

- Sulfuro de hidrógeno: < 10 ppm.

- Ácido cianhídrico: < 10 ppm.
- Gas metano: < 25 ppm.

Estos gases incrementan su concentración con la edad de las jaulas flotantes y con la acumulación de materia orgánica en el fondo, produciendo mortandades masivas y crónicas. Se pueden controlar con la adición de cal y zeolita a razón de 40 kg/ ha, además, del secado (entre cosechas).

**Sólidos en Suspensión.** Aumentan la turbidez en el agua, disminuyendo el oxígeno disuelto en ella. Los sólidos se deben controlar con sistemas de desarenadores y filtros. De acuerdo con la concentración de sólidos disueltos podemos clasificar los estanques de la siguiente manera:

- Estanques limpios: Sólidos menores a 25 mg/ l.
- Estanques intermedios: Sólidos entre 25 - 100 mg/ l.
- Estanques lodosos: Sólidos mayores a 100 mg/ l.

**Fosfatos.** Son un producto de la actividad biológica de los peces y de la alimentación con concentrado (generalmente por sobrealimentación) una concentración alta causa aumento en la población de fitoplancton provocando bajas de oxígeno por la noche. Su valor debe fluctuar entre 0.6 y 1.5 ppm como PO<sub>4</sub>=. Su toxicidad aumenta a pH ácido.

**Cloruros y Sulfatos.** Al igual que los fosfatos, se derivan de la actividad metabólica de los peces y del aporte de los suelos y aguas subterráneas utilizadas en las piscícolas. El límite superior para cada uno es 10 ppm y 18 ppm respectivamente.

**Enfermedades y medidas de control:** Las enfermedades frecuentemente pueden evitarse manteniendo una alta calidad del ambiente y reducir el stress del manejo. En la siguiente tabla se incluyen las principales enfermedades que afectan a la tilapia del Nilo.

## II.4- DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

### II.4.1- Descripción de Obras e Instalaciones en Tierra.

Es importante mencionar que no se solicitaran nuevas instalaciones en tierra debido a que se utilizaran las ya autorizadas mediante OFICIO DF/SGPA/UGA/DIRA/0877/13 de fecha 20 de Marzo de 2013, en donde la **Sociedad Acuícola Campo Viejo S.P.R. de R.L.**, obtuvo la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto denominado “Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Circulares, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas”, en donde se autorizo de manera condicionada un área de trabajo que comprende una superficie en agua de **396,470 m<sup>2</sup> (39.647 Ha)**, localizado dentro del embalse de la Central Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez "La Angostura", además de una superficie de **5,940 m<sup>2</sup> (0.594 Ha)** para las instalaciones en tierra.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

Conceptos	Dimensiones (Metros)	Cantidad	Superficie (m <sup>2</sup> )
Modulo de Jaulas Flotantes Circulares para Pre-engorda	18 de diámetro x 6 de profundidad	3	1, 017.87
Modulo de Jaulas Flotantes Circulares para Engorda		15	5,089.35
Muelle Flotante	-	1	150
Área Libre en agua	-	-	390,212.78
<b>Subtotal</b>			<b>396,470</b>
Infraestructura en Tierra			
Casa Habitación	-	1	168
Oficinas Administrativas	-	1	168
Bodega de Alimento, herramientas y materiales	-	1	513
Caseta de Vigilancia y Control	-	1	10
Sala de Procesamiento	-	1	1,190
Área libre en tierra	-	-	3,891
<b>Subtotal</b>			<b>5,940</b>
<b>Total</b>			<b>402,410 m<sup>2</sup></b>

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN								
VERTICES	COORDENADAS							
	UTM		GEOGRÁFICAS					
	COORD_X	COORD_Y	LONGITUD			LATITUD		
1	539770.46	1780579.3	92 °	37 '	41.13 "	16 °	6 '	17.7903 "
2	539787.23	1780543.2	92 °	37 '	40.56764 "	16 °	6 '	16.6144 "
3	539795.37	1780493.4	92 °	37 '	40.29663 "	16 °	6 '	14.9932 "
4	539793.27	1780467.8	92 °	37 '	40.36888 "	16 °	6 '	14.1602 "
5	539773.99	1780455.2	92 °	37 '	41.01869 "	16 °	6 '	13.7513 "
6	539748.36	1780441.1	92 °	37 '	41.88236 "	16 °	6 '	13.2939 "
7	539717.56	1780430.5	92 °	37 '	42.91986 "	16 °	6 '	12.9507 "
8	539742.48	1780516.1	92 °	37 '	42.07576 "	16 °	6 '	15.7351 "
<b>Superficie= 5,940 m<sup>2</sup>.</b>								

## II.4.2- Descripción de Obras Provisionales del Proyecto.

No se contempla la instalación de obras provisionales durante el desarrollo de las actividades de ampliación del proyecto.

## II.5- PROGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDAD / MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudios y Permisos	■	■	■	■	■	■						
Etapa de Preparación del Sitio												
Construcción de jaulas				■	■	■	■	■				
Acondicionamiento del área de cultivo							■					
Confección de sistemas de cultivo							■	■	■			
Instalación de sistemas de cultivo								■	■			
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Recepción y traslado de crías									■			
Siembra de crías								■				
Etapa de Pre engorda								■	■			
Etapa de engorda										■	■	
Toma de fisicoquímicos											■	
Mantenimiento							■	■	■	■	■	■
Cosecha y venta del producto										■	■	■

El desarrollo del proyecto inicia con la realización de los estudios ambientales y de la tramitación de los permisos, concesiones y/o autorizaciones requeridas por las distintas autoridades gubernamentales. La construcción y emplazamiento de las jaulas flotantes y la infraestructura de apoyo, inicia una vez obtenidas las autorizaciones ambientales emitidas por SEMARNAT y las de concesión acuícolas emitidas por SAGARPA-CONAPESCA, la etapa de construcción iniciará con el armado de las jaulas y su emplazamiento en los diferentes centros de cultivo.

La tabla anterior se presenta un diagrama tipo Gantt de las actividades programadas a realizar en cada etapa que constituye el proyecto.

### II.5.1- Descripción de Actividades de Acuerdo a la Etapa del Proyecto.

**En agua:** En esta etapa no se tiene considerado realizar actividad alguna, ya que con el conocimiento previo de la calidad del agua el lugar se considera apto para la instalación de las unidades de producción.

#### II.5.1.1- Construcción.

**Armado e instalación de jaulas:** Para el armado e instalación de jaulas se llevará a cabo en el sitio propuesto por el Promovente, y llevadas para su ensamblaje al sitio del proyecto.

Preengorda: 3 línea de 250 metros donde se distribuirán 60 jaulas de 6x6x4 metros de profundidad.

Engorda: 1 líneas de 250 metros cada una, distribuyendo 10 jaulas por línea, cada jaula de 12x12x4 metros de profundidad.

El fondeo de cada línea estará sujetado por 12 anclas con un peso de 9ton de anclaje en cada extremo, así mismo cuenta con una línea orinque de 60 metros que sujeta a la línea madre provista de cable de acero y de este se sujetarán las jaulas con cabo de polipropileno.

La construcción de las jaulas integra lo siguiente:

1. 1.- Corte de la malla
2. 2.- Confección de la jaula
3. 3.- Encabalgado de la jaula
4. 4.-Instalación de flotadores
5. 5.- Instalación de la jaula

En lo que respecta a la construcción de las obras complementarias al proyecto, se realizará de acuerdo a las necesidades operativas del proyecto, para tal efecto se informará en su momento a la SEMARNAT de la localización de los sitios y actividades relacionadas a cada etapa del proyecto.

### ***II.5.1.2- Operación.***

Las actividades acuícolas que se realizarán están divididas en las siguientes etapas:

1. Siembra (transporte y aclimatación).
2. Operación.
3. Cosecha y Comercialización
4. Mantenimiento.

➤ Adquisición y transporte de alevines.

La **Sociedad Campo Viejo** será el principal proveedor, así como otros centros acuícolas del estado de Chiapas destinados a la reproducción y venta de alevines (crías) de esta especie, con la finalidad de obtener la talla deseada y evaluar el mejor precio priorizándose por su cercanía al lugar de proyecto, con la finalidad de economizar los costos de traslado de ese centro piscícola a la presa La Angostura.

En este sentido se concertara con dicho centro la adquisición de crías y que para este proyecto serán de una talla de 1 gr Posteriormente se realizará el transporte, hasta la presa con unidades equipadas para realizar el flete con peces vivos.

En éste rubro, se tiene contemplado solicitar al proveedor una buena selección de las crías, con una condición adecuada y certificadas libres de enfermedades.

➤ Siembra.

El procedimiento de siembra consiste en acercar las lancha a cada una de las jaulas para depositar en cada una el número correspondiente de peces, no sin antes realizar el proceso de aclimatación, posteriormente las jaulas son llevadas con el auxilio de una lancha con motor fuera de borda a la línea o tren correspondiente donde están acomodadas en orden progresivo, se registrarán los datos que significan la base de operación de cada una de las jaulas:

Se deberá realizar muestreo de una cantidad de crías al azar, registrando el peso total y posteriormente medir cada uno de los especímenes en una regla graduada en cm. o pulgadas para estimar la variación de la siembra, luego se calcula el peso promedio o la moda para estimar con la densidad la biomasa total y estimar la dosificación de alimento. Cuando la variación en el tamaño es mucha se recomienda realizar una graduación con un contenedor con rejilla de abertura estandarizada.

➤ Acondicionamiento de las crías.

Durante y posterior al transporte las crías sufren un proceso de stress, debido a que en la piscifactoría de origen son dietadas para su manejo.

En la granja de origen el proceso inicia con la captura con red de chinchorro, posteriormente la selección, el conteo, el pesaje, el apiñamiento en piletas y después en el contenedor de transporte, el tiempo de traslado y el manejo de nueva cuenta en el lugar que son sembradas.

En las primeras semanas las crías ya en jaulas estarán en observación continua por el asesor técnico, y se les dará un tratamiento anti estrés, con baños de permanganato de potasio a diario, si el estado de las crías lo requieren, además se les proporcionará alimento medicado a base de un antibiótico para evitar el brote de alguna bacteria.

La atención prestada durante ésta primera y a veces difícil etapa, irá en disminución hasta observar que las crías muestren un comportamiento normal, sin bajas y sobre todo que consuman la dosis de alimento que les corresponda.

➤ Alimentación.

La adquisición del alimento será de preferencia en casas comerciales que garanticen una buena estabilidad, palatabilidad y digestibilidad para una buena conversión alimenticia, de precio adecuado que permita un óptimo rendimiento económico.

La periodicidad de compra se sujetará a lo demandado por mes según la tabla estimada, para tener alimento siempre fresco que será almacenado en lugar ventilado, seco y entarimado para su mejor conservación. El alimento requerido para éste proyecto se calculará en base al formato de la siguiente tabla:

No. de jaula	Dosis Alimento Kg.			No. Inicial de organismos	Mortalidad	No. Actual organismos	Biomasa actual
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
x							

Aunque se ha demostrado en experiencias en nuestro país un factor de conversión alimenticia (FCA) 1.5:1, este puede considerarse como óptimo para aquellos cultivos establecidos cuyo programa de alimentación está bien definido; sin embargo, y tratándose de un “proyecto nuevo”, trataran de ser más conservadores en este aspecto, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las raciones alimenticias deberán ajustarse cuando menos cada 2 semanas considerando el ajuste de las raciones alimenticias en función del crecimiento y biomasa por jaula. Cuando el FCA es por arriba del estimado en el proyecto o del recomendado por la casa comercial.
- Las condiciones ambientales de cada embalse son únicas por lo que se recomienda diseñar una base de datos biométricos y ambientales a la medida del proyecto que permita en base a investigación un mejor rendimiento.
- La temperatura del agua, la calidad del alimento, la edad del pez y la densidad de carga dentro de las jaulas son variables que hay que considerar y que influyen en el crecimiento del pez sujeto al cultivo.

La forma de alimentación será manual, dosificando la ración que les corresponde diariamente realizando las observaciones pertinentes en la bitácora de control.

Se recomienda que la alimentación se realice 2 veces al día en horario diurno (8:30-10:00 horas.) y vespertino (14:30-16:00 Horas.), ya que durante esos horarios la concentración de oxígeno es siempre alta, además se ha visto que la digestión del alimento por parte de las tilapias se da en un lapso de 6 horas., teniendo el sistema un incremento notable en la demanda de oxígeno por parte de los peces entre 2 a 3 horas después de consumido el alimento.

➤ **Mantenimiento de las jaulas.**

El mantenimiento consiste en realizar la limpieza de las mallas con un cepillo de cerda plástica dura, a cada una de las jaulas, con la finalidad de eliminar todos aquellos sólidos disueltos que se adhieren a ésta por la turbidez del agua, la grasa del alimento y desechos metabólicos, esto se hace con la finalidad de evitar se forme una placa de materia orgánica (biofouling) en donde se pueden desarrollar agentes patógenos, además de permitir una mejor circulación del agua a través de la jaula.

Asimismo deberá de mantenerse limpia el área que forma la unidad, evitando las malezas que son refugio de predadores como colúbridos, los desechos de vísceras y peces muertos, los cuales deberán ser encalados y enterrados alejados lo más posible del área acuática de trabajo. Además se deberá de mantener un orden de los materiales, equipos, insumos y medicamentos de la unidad.

### ***II.5.1.3- Técnicas de Cosecha.***

- a. En la jaula programada para cosecha se ingresa una embarcación menor
- b. Poco a poco se va recogiendo malla hacia un punto determinado, con el objeto de formar un encierro de aproximadamente 10 metros cúbicos (el cual va disminuyendo conforme se va cosechando el producto)
- c. Se procura que todo el producto este dentro del agua con el fin de no estresarlo
- d. En otra lancha previamente dispuesta con hielo, por medio de canastos especiales se va cosechando el producto y distribuyéndolo por toda el área de la lancha (proceso de aturdimiento por hipotermia)
- e. Una vez que se cubrió la capacidad de la lancha con el producto, se procede a transportarlo al embarcadero (zona de eviscerado)
- f. Una vez llegado al embarcadero, se procede a eviscerar e ir colocándolo en taras especiales
- g. Posteriormente cada tara es pesada y puesta en el vehículo de transporte con hielo suficiente para conservar su estado ENTERO FRESCO.

**II.5.1.4- Monitoreo de parámetros físico-químicos principales (oxígeno disuelto, salinidad, temperatura, pH, nitritos, nitratos, amonio, fosfatos, clorofila, DBO5 y DQO).**

Los monitoreos para calidad de agua, se realizarán por medio de bitácoras de registro, para el caso de oxígeno disuelto y temperatura, por medio de un oxímetro YSI 550<sup>®</sup>, con mediciones al alba, medio día y ocaso. Por lo sofisticado de los equipos de monitoreo en el caso de pH, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, clorofila, DBO<sub>5</sub> y DQO, se realizará por medio del monitoreo programado por el personal del Comité Estatal de Sanidad de Chiapas.

**II.5.1.5. Monitoreo de parámetros biológicos principales (fitoplancton, zooplancton y macroalgas).**

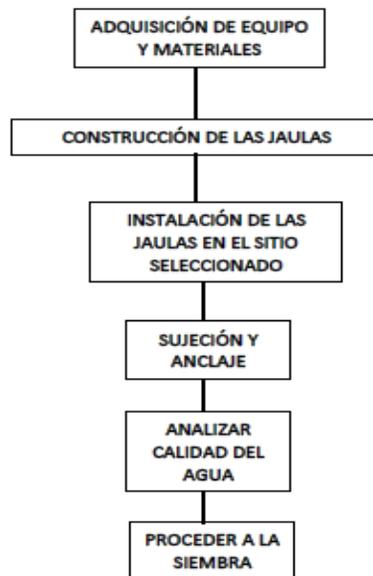
Debido a lo complejo de los equipos de medición, estos parámetros también serán monitoreados por el personal del Comité Estatal de Sanidad, los cuales programarán las fechas de muestreo.

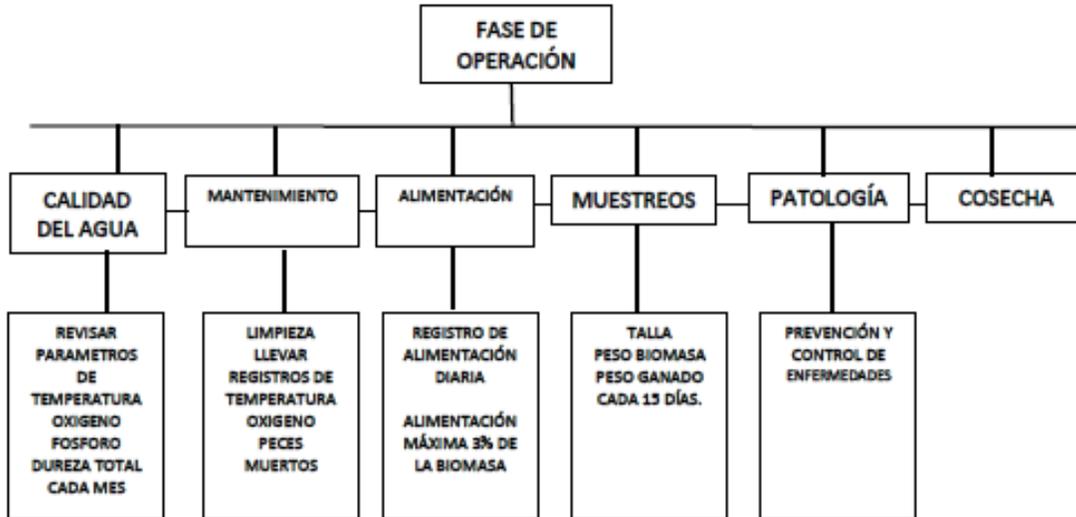
**II.5.1.6 Etapa de abandono del sitio.**

Para este proyecto, de acuerdo con el análisis financiero realizado se calculó la depreciación de los diferentes elementos que lo conforman, donde las jaulas podrán tener una vida útil de 15 años en cambio el almacén de producto fresco y bodega de alimentos se contemplan 20 años de duración.

De no obtener la rentabilidad esperada para el proyecto se soltarán los anclajes y se sacarán las líneas de jaulas del agua, y se suspenderá la medicación. La infraestructura reemplazada, se dispondrá como residuo sólido con el previo conocimiento de las autoridades competentes (SEMARNAT y PROFEPA, Delegación en Chiapas).

La renovación del proyecto a los 15 años con adecuaciones influirá en el desarrollo regional, por lo que se contempla la ocupación del cuerpo de agua con el sistema de jaulas flotantes para engorda de tilapia, reflejándose en un aumento en del nivel de empleo y calidad de vida de los beneficiarios.





### II.5.1.7 Otros Insumos.

En ninguna de las actividades de la etapa operativa se tiene considerada la utilización de ningún reactivo o sustancia peligrosa ya que la especie a cultivar es poco susceptible a enfermedades.

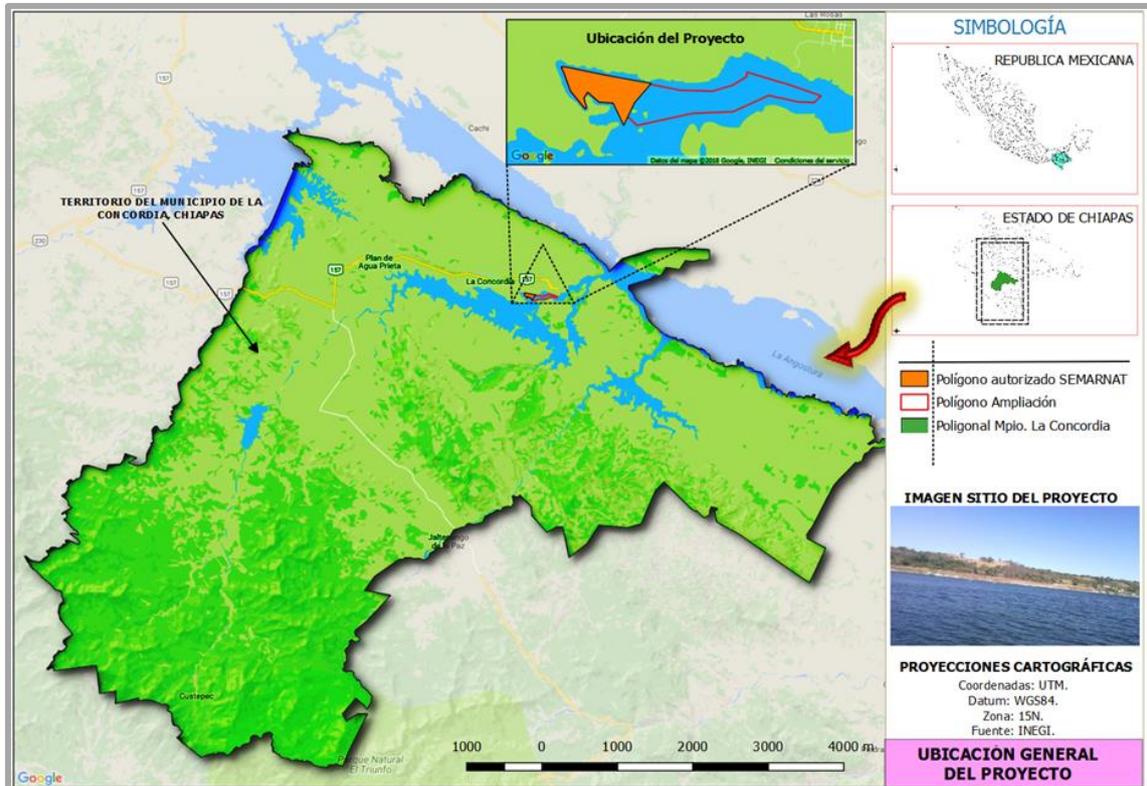
#### Sustancias tóxicas o peligrosas

No se tiene contemplado el uso alguno de sustancias tóxicas o peligrosas en los sistemas de cultivo, ya que se ha programado la aplicación efectiva de las medidas de prevención y profilácticas en tiempo y forma durante la operación del proyecto.

De presentarse algún evento “extraordinario” de epizootia se extraerán y sacrificarán los organismos afectados.

Por lo anterior solo se utilizarán en la etapa de preparación de las jaulas, Cal Hidratada y cloro diluido en agua como medida profiláctica, posterior a la cosecha, para eliminar agentes patógenos que pudieran poner en peligro los organismos.

# UNION DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R. DE R.L.



## “AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

## CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	2
III.1 Información sectorial .....	2
III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos.....	4
III.2.1 Leyes.....	4
III.2.2 Reglamentos.....	10
III.2.3 Normas Oficiales Mexicanas .....	12
III.2.4 Programas De Ordenamiento Ecológico Del Territorio.....	14
III.2.5 PLANES DE DESARROLLO.....	22
III.2.6. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.....	26
III.2.7. Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentables.....	27
III.3. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN.....	27
III.3.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	27
III.3.2. Regiones Prioritarias .....	28
III.3.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias.....	28

## INDICE DE IMAGENES

Imagen 1.- Ubicación del proyecto dentro de la UAB No. 82 (REG. 16.17) del POEGT. ....	18
Imagen 2.-Ubicación del proyecto dentro de la UGA No. 98 del POETCH. ....	21
Imagen 3.- El proyecto Granja Acuícola no se localiza dentro de alguna ANP Federal, Estatal o Municipal. ....	27
Imagen 4.-Ubicación del proyecto en el mapa de las Regiones Terrestres Prioritarias de México (Región Sur-Sureste). ....	29
Imagen 5.- Ubicación del proyecto en el mapa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	30
Imagen 6.- Ubicación del proyecto en el mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves-Sureste.....	31

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

El presente capítulo es de conformidad a lo establecido en el artículo 35 segundo párrafo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (LGEEPA), así como lo dispuesto en la fracción III del Artículo 12 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), que establece la obligación del Promovente de incluir en las Manifestaciones de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, el desarrollo de la vinculación de las obras y actividades que incluyen el Proyecto “...con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables”; entendiéndose por esta vinculación a la relación jurídica entre las actividades que integran el proyecto y los instrumentos jurídicos aplicables.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) tiene como objetivo principal el promover el desarrollo sustentable y el equilibrio ecológico, que se define como la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos. Crea una serie de instrumentos administrativos y de política ambiental que abarcan los programas y planes administrativos nacionales y locales; la promulgación de reglamentos, criterios y Normas Oficiales Mexicanas (NOM) ambientales; la regulación y la zonificación de los asentamientos humanos; las Evaluaciones del Impacto Ambiental; medidas para la protección de áreas naturales; la educación; y la investigación ecológica, así como incentivos fiscales y la creación de sistemas de información ambiental.

Establece en su artículo 5o fracción X que es facultad de la federación la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

La ampliación del proyecto **Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas**, pretende llevar a cabo actividades que encuadran en las fracciones X y XII del artículo 28 de esta Ley, en correlación con el artículo 5, incisos R fracción II y U fracciones I y III de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

#### III.1 Información sectorial

En el contexto mundial, la Pesca y la Acuicultura representan un sector estratégico para el logro de políticas públicas enfocadas al crecimiento económico. En particular la acuicultura se presenta como una actividad económica en crecimiento, la cual ha registrado un máximo histórico en la producción mundial para 2012, lo que se traduce, en primera instancia, en una alternativa estratégica para la generación de empleos, que eventualmente impactará de manera positiva en la economía, particularmente, en la reducción de la pobreza y en la búsqueda de la seguridad alimentaria.

Desde el punto de vista actual, un sector productivo eficiente, es aquel que se encuentra sujeto a reglas de operación sustentables que garanticen un crecimiento sostenido para las próximas generaciones, sin dejar de lado el beneficio económico. A raíz de esto, son muchos los paradigmas que se tienen en torno a las medidas que debe adoptar el sector público para potenciar un sector productivo sin dejar de lado el desarrollo sostenible y lograr la tan anhelada prosperidad económica. (Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2014, CONAPESCA)

México está llamado a convertirse en una potencia mundial en la actividad acuícola, donde se destacan un crecimiento a tasa media anual de 16 por ciento y una producción histórica, en 2016, de 387 mil 732 toneladas, que representan el 22 por ciento de la actividad pesquera del país

A nivel nacional existen alrededor de 56 mil acuicultores que operan nueve mil 230 granjas en las 32 entidades del país, con especies en gran medida contribuyen a garantizar la soberanía alimentaria, como lo son el camarón, tilapia, ostión, la carpa y trucha, entre otros.

La Tilapia es para muchos productores de esta especie el mejor pescado del mundo y una alternativa alimenticia para la población. En México existen 4 mil 623 granjas acuícolas, en las cuales se producen 152 mil 974 toneladas al año.

Como principales estados productores se encuentran Chiapas con 38 mil 313 toneladas; Jalisco; Jalisco, 32 mil 898 toneladas; Sinaloa, 16 mil 573 toneladas; Nayarit 12 mil 649 toneladas; y Michoacán, 12 mil 285 toneladas; que entre las cinco entidades producen el 72.2 % del volumen en todo el país. (Boletín Pesquero y Acuícola Octubre 2017, CONAPESCA).

El embalse de la presa Dr. Belisario Domínguez “La Angostura” es el de mayor tamaño del Estado, se localiza en el centro del Estado de Chiapas en la cuenca alta del Río Grijalva, en la boquilla denominada, La Angostura de donde toma su nombre, cuenta con una superficie de 64,000 Ha, con influencia en los Municipios de Villacorzo, La Concordia, Chiapa de Corzo, Venustiano Carranza, Tzimol, Socoltenango, Frontera Comalapa y Chicomuselo. Entre las coordenadas geográficas: 16º 26’ 15” latitud extrema Norte, 15º 26’ 15” Latitud extrema sur 90º 03’ 45” Longitud extrema este 92º 58’ 10” Longitud extrema oeste. El embalse está retenido por una cortina de 146.70 m. de altura sobre el punto más bajo de su cimentación.

Existen las siguientes especies de peces: tilapias (***Oreochromis aureus***, ***O. mossambicus***, ***O. niloticus***, ***O. urolepis hornorum*** y ***Tilapia zilli***), ciclidos nativos como la mojarra zacatera (***Cichlasoma pearsei***), mojarra paleta (***C. bifasciatum***), mojarra colorada (***C. synspilum***), mojarra pinta (***C. salvini***), ictaluridos como el bagre (***Ictalurus furcatus*** e ***I. meridionalis***), carácidos como macabil (***Brycon guatemalensis***) y la sardinita (***Astyanax aeneus***), ciprinidos introducidos como la carpa en sus variedades "espejo" y "barrigona" (***Cyprinus carpio specularis*** y ***C. carpio rubrofuscus***), además de sabalote (***Dorosoma anale***), trucha (***Poeciliopsis gracilis***), juile (***Rhamdia guatemalensis***) y plateadito (***Atherinella alvarezii***). Las principales especies que sostienen la pesca comercial son las tilapias introducidas, con un aprovechamiento del 98.30% de la captura total del 2005, dentro del embalse, aunque también se capturan otras como el bagre, con 1.70% en el mismo año, y en mucho menor proporción los ciclidos nativos y otras especies como las sardinitas (***Astyanax aeneus***) que son objeto de captura comercial temporal. La producción pesquera total de este embalse en 2005 fue de 2795.99 toneladas y en 2006 disminuyó a 1782.73 toneladas.

Debido a los cambios que pueden presentarse en las condiciones físico-químicas del agua del embalse e inducir un aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros existentes sin afectar su capacidad de renovación, es necesario aplicar Normas y medidas que conformen un marco de actuación para los agentes productivos, buscando un desarrollo armónico, ordenado y equilibrado de las actividades pesqueras, tanto en sus modalidades de pesca comercial, acuicultura y consumo doméstico, así como en la deportivo-recreativa, induciendo también la preservación del ambiente y de los otros recursos biológicos.

## III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

### III.2.1 Leyes

<b>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</b>	
<b>Artículo</b>	<b>Vinculación</b>
<p><b>Artículo 5.-</b> <i>Son facultades de la Federación:</i></p> <p><i>X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;</i></p>	<p>La Promovente presentará ante la SEMARNAT para su evaluación, dictaminación y resolución, la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) de la ampliación del proyecto <b>Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héros, Municipio de la Concordia, Chiapas.</b></p>
<p><b>Artículo 15.-</b> <i>Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</i></p> <p><i>IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</i></p>	<p>Con el objeto de dar cumplimiento a este artículo el Promovente responsable de la ampliación del proyecto <b>Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héros, Municipio de la Concordia, Chiapas</b>, incluye en el capítulo VI de la MIA-P medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales sobre los recursos naturales que se verán afectados por las actividades a realizar.</p>
<p><b>Artículo 28.</b> <i>“La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p><b>XII.-</b> <i>Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la</i></p>	<p>Las características del proyecto se sujetan a lo establecido en el Art. 28 de la LGEEPA, motivo por el cual se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.</p>

<p><i>preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas,</i></p>	
<p><b>Artículo 30.</b> <i>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.</i></p>	<p>El proyecto cumple esta disposición al presentar a evaluación de la autoridad ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.</p>
<p><b>ARTÍCULO 88.-</b> <i>Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;</i></p> <p><i>II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;</i></p>	<p>El objetivo del proyecto es crear las condiciones necesarias para ampliar el proyecto <b>Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas;</b> que permitirá dar un beneficio al sistema y la productividad pesquera de la región.</p>
<p><b>Artículo 121.-</b> <i>No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</i></p>	<p>El proyecto considerará para la prevención y control de la contaminación del agua, la aplicación de este artículo durante la instalación y operación de la ampliación del proyecto <b>Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas.</b></p>
<p><b>Artículo 123.-</b> <i>Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.</i></p>	<p>El proyecto considerará para la prevención y control de la contaminación del agua, la aplicación de este artículo durante la instalación y operación de la ampliación del proyecto <b>Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas.</b></p>

<b>Ley de Aguas Nacionales</b>	
<b>Artículo</b>	<b>Vinculación</b>
<p><b>ARTÍCULO 3.</b> <i>Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</i></p> <p><i>I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;</i></p> <p><i>XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;</i></p> <p><i>XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;</i></p>	<p>El proyecto realizará los trámites correspondientes ante la CONAGUA (Organismo de Cuenca Frontera Sur) para obtener la Concesión de la zona federal, así como por el aprovechamiento de agua subterránea, por la instalación y operación de las obras del proyecto en la zona federal del vaso del embalse.</p>

<p><i>LVII. “Uso en Acuicultura”: El aprovechamiento de paso de aguas nacionales en el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, pre engorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones en aguas nacionales, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;</i></p>	
<p><b>ARTÍCULO 20.</b> <i>De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</i></p>	<p>El proyecto a desarrollar requiere del uso del agua en el embalse de la presa La Angostura para la instalación de jaulas flotantes para la engorda de tilapias, por lo que se solicitará la concesión respectiva.</p>
<p><b>ARTÍCULO 82.</b> <i>La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuicultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.</i></p> <p><i>"La Comisión", en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuicultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias; asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento. Para la realización de lo anterior, "la Comisión" se apoyará en los Organismos de Cuenca.</i></p> <p><i>Las actividades de acuicultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros.</i></p>	<p>La Promovente solicitará el apoyo de la SAGARPA para la tramitación de la concesión antes mencionada.</p>

<p><b>ARTÍCULO 85. ...</b></p> <p><i>Las personas físicas o morales que usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier actividad deberán adoptar las medidas necesarias para prevenir su contaminación, ...</i></p>	<p>En el capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular se incluyen las medidas preventivas y de mitigación para evitar la contaminación del cuerpo de agua.</p>
<p><b>Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables</b></p>	
<p><b>Artículo</b></p>	<p><b>Vinculación</b></p>
<p><b>ARTÍCULO 4o.-</b> <i>Para los efectos de esta Ley, se entiende por:</i></p> <p><b>II. Acuicultura comercial:</b> <i>Es la que se realiza con el propósito de obtener beneficios económicos;</i></p>	<p>En vinculación con este artículo la Promovente ya opera una granja que se dedica a la acuicultura comercial, por lo que el fin de este proyecto es la ampliación de la superficie para la instalación de jaulas en el embalse de la presa La Angostura y aumentar los volúmenes de producción.</p>
<p><b>ARTÍCULO 8o.-</b> <i>Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes facultades:</i></p> <p><b>I.</b> <i>Regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas;</i></p> <p><b>XI.</b> <i>Resolver sobre la expedición de concesiones y permisos en materia pesquera y acuícola, en los términos de ésta Ley, sus disposiciones reglamentarias y normas oficiales que de ella deriven;</i></p> <p><b>XV.</b> <i>Fomentar y promover las actividades pesqueras y acuícolas y el desarrollo integral de quienes participan en dichas actividades;</i></p> <p><b>XXVI.</b> <i>Promover el establecimiento de zonas de acuicultura, así como la construcción de unidades de producción acuícola;</i></p>	<p>En referencia a este artículo el objetivo del proyecto es la ampliación de la operación de una granja acuícola en las aguas del embalse de la presa La Angostura, impulsando el desarrollo de las actividades acuícolas para revertir los efectos de sobreexplotación pesquera; aprovechar de manera responsable, integral y sustentable recursos acuícolas, para asegurar su producción óptima y su disponibilidad; fomentar y promover la calidad y la diversidad de los recursos acuícolas, por lo que solicitará la concesión para acuicultura comercial.</p>
<p><b>Artículo 91.-</b><i>La Secretaría podrá otorgar concesión para la acuicultura comercial en aguas de jurisdicción federal a personas físicas o morales, a solicitud del interesado y previo cumplimiento de los requisitos que se establezcan en el reglamento de esta Ley. Lo anterior sin perjuicio de lo establecido en otras disposiciones jurídicas aplicables.</i></p>	<p>La Promovente pretende con la autorización en materia de impacto ambiental gestionar la concesión acuícola ante la CONAPESCA el cual incluye la implementación y preparación de los sistemas de cultivo (jaulas flotantes), transporte-recepción–siembra de las crías, pre engorda, engorda, cosecha y comercialización del producto, por lo que se realizarán los trámites necesarios para obtener dicha concesión.</p>
<p><b>Artículo 96.-</b> <i>Respecto de la introducción de especies vivas que no existan de forma natural en el cuerpo de agua de jurisdicción federal receptor, la Secretaría, considerando la opinión del INAPESCA, y de acuerdo a los resultados del periodo de cuarentena previo, resolverá sobre la</i></p>	<p>En referencia a este artículo la finalidad del proyecto es aumentar la superficie para la instalación de jaulas flotantes en aguas de la presa La Angostura para la siembra de alevines, por lo que se solicitará el permiso para la introducción</p>

<p><i>procedencia de la misma, observando lo que dispongan las disposiciones reglamentarias que deriven de esta Ley.</i></p> <p><i>Será requisito para obtener el permiso de introducción de especies vivas en cuerpos de agua de jurisdicción federal, que el solicitante cuente con el certificado de sanidad acuícola que otorgue el SENASICA, en los términos de esta Ley. El interesado podrá iniciar el trámite para obtener dicho permiso ante la Secretaría, pero no le será otorgado hasta que acredite en el expediente respectivo haber obtenido el certificado del SENASICA.</i></p>	<p>de alevines en cuerpos de agua de jurisdicción federal.</p>
<b>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</b>	
<b>Artículo</b>	<b>Vinculación</b>
<p><b>Artículo 18.-</b> <i>Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</i></p>	<p>El papel, cartón, plástico y todo residuo inorgánico que genere el personal encargado de la operación del proyecto se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos en el área.</p>
<p><b>Artículo 19.-</b> <i>Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</i></p> <p><b>III.</b> <i>Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;</i></p>	<p>Los residuos que se generarán de las actividades acuícolas son bolsas de alimentos vacías, estos serán dispuestos a la empresa autorizada que se encargará de su disposición final.</p>
<b>Ley General de Bienes Nacionales</b>	
<b>Artículo</b>	<b>Vinculación</b>
<p><b>Artículo 3.-</b> <i>Son bienes nacionales:</i></p> <p><b>I.-</b> <i>Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;</i></p>	<p>La presa Belisario Domínguez “La Angostura” donde se pretende desarrollar el proyecto de ampliación acuícola se encuentra establecida en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos, por lo que forma parte de los bienes nacionales.</p>
<p><b>Artículo 17.-</b> <i>Las concesiones sobre bienes de dominio directo de la Nación cuyo otorgamiento autoriza el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos</i></p>	<p>La Promovente del proyecto acuícola realizará los trámites necesarios para la obtención de la concesión para la instalación de jaulas flotantes en el bien nacional presa Belisario Domínguez “La</p>

<p>Mexicanos, se regirán por lo dispuesto en las leyes reglamentarias respectivas.</p>	<p>Angostura”, derivado de la ampliación que solicita a través del presente.</p>
--	--

### III.2.2 Reglamentos

<p align="center"><b>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental</b></p>	
<p align="center"><b>Artículo</b></p>	<p align="center"><b>Vinculación</b></p>
<p><b>Artículo 5o.-</b> <i>Quiénes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</i></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><i>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</i></p> <p><b>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</b></p> <p><i>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;</i></p> <p><i>III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra.</i></p>	<p>La Promovente solicita la ampliación del proyecto ante la SEMARNAT para su evaluación por las actividades acuícolas a realizar en la Presa La Angostura, siendo el objetivo principal cultivar de manera comercial una especie exótica al país, en unidades flotantes instaladas sobre el espejo del embalse de la presa, por lo que las actividades a desarrollarse estarán sujetas a lo establecido por la legislación ambiental aplicable a la operación del proyecto y que por sus características esta clase de proyectos de producción acuícola no ponen en riesgo el equilibrio ecológico. En consecuencia y de acuerdo a las disposiciones vinculantes, ajusta la gestión del proyecto respectivo a estas disposiciones a través de la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y que por sus características el proyecto no pone en riesgo el equilibrio ecológico.</p>

<p><b>Artículo 28.-</b> Si el Promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a diez días, determinará:</p> <p><i>I. Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental;</i></p>	<p>El proyecto que se presenta a evaluación denominado <b>Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas</b>, cuenta con autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo, la Promovente solicita la ampliación del proyecto, presentando para su evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.</p>
<p><b>Artículo 49.-</b> Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.</p>	<p>Se solicitará a la SEMARNAT la autorización en materia de impacto ambiental para las actividades del proyecto.</p>
<b>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales</b>	
<b>Artículo</b>	<b>Vinculación</b>
<p><b>ARTICULO 125.-</b> "La Comisión" establecerá la coordinación necesaria con la Secretaría de Pesca, a fin de facilitar la resolución simultánea de las concesiones que en el ámbito de sus respectivas competencias tengan que expedir en materia de agua y acuacultura.</p>	<p>Para que el proyecto se lleve a cabo la Promovente pretende ampliar su superficie de cultivo de tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) haciendo uso de las aguas de la presa Belisario Domínguez "La Angostura", por lo que realizarán los trámites necesarios para la obtención de dicha concesión.</p>
<p><b>ARTICULO 134.-</b> Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p>	<p>La Promovente incluye medidas de mitigación y compensación ambiental en el capítulo VI de la presente Manifestación, dentro de las medidas se contempla realizar monitoreo de la calidad del agua, mediante la medición de los parámetros que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, a través de un laboratorio externo acreditado ante la EMA.</p>
<b>Ley de la Ley de Pesca</b>	
<b>Artículo</b>	<b>Vinculación</b>
<p><b>Artículo 15.-</b> La Secretaría determinará las normas que deberán adoptarse para el adecuado traslado de especies vivas para actividades acuícolas o de investigación.</p>	<p>El proyecto de producción acuícola se somete a las disposiciones jurídicas y a las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto.</p>
<p><b>Artículo 31.-</b> Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente:</p> <p><i>I. Concesión, para:</i></p> <p><i>a) Pesca comercial,</i></p> <p><i>b) Acuacultura comercial y</i></p>	<p>En vinculación con el proyecto la Promovente del proyecto solicitará la concesión para realizar pesca comercial, presentado la Manifestación de Impacto Ambiental de la ampliación de la superficie a ocupar por jaulas flotantes para la engorda de tilapia.</p>

<p><b>Artículo 106.-</b> <i>Acuacultura comercial es la que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal con el propósito de obtener beneficios económicos. Requerirá de concesión la acuacultura que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal, que pretendan aprovechar especies cuyas tecnologías de cultivo han sido probadas en el país.</i></p>	<p>Referente a la vinculación de estos artículos con el proyecto acuícola, es importante mencionar que una vez obtenida la resolución positiva establecida por la SEMARNAT, la Promovente realizará los trámites para la concesión de acuacultura comercial, cumpliendo con los reglamentos legales.</p>
<p><b>Artículo 107.-</b> <i>La Secretaría podrá otorgar concesión para la acuacultura comercial en aguas de jurisdicción federal a personas físicas nacionales o extranjeras o a personas morales de nacionalidad mexicana, previo cumplimiento de los requisitos previstos por la Ley y este Reglamento. Lo anterior sin perjuicio de lo establecido en otras disposiciones aplicables.</i></p>	
<p><b>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</b></p>	
<p><b>Artículo</b></p>	<p><b>Vinculación</b></p>
<p><b>Artículo 39.-</b> <i>Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.</i></p> <p><i>Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.</i></p>	<p>En caso se generen Residuos Peligrosos durante las etapas del proyecto, estos se ubicarán en una zona específica, señalada y acondicionada para absorber posibles fugas, estarán etiquetados según normativa, y se dispondrán en contenedores y se pondrán a disposición de una empresa autorizada.</p>

### III.2.3 Normas Oficiales Mexicanas

La ampliación del proyecto **Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas**, se vincula las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACION CON EL PROYECTO
<b>En Materia de Aguas Residuales</b>	
<p><b>NOM-001-ECOL-1996</b>, <i>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</i></p>	<p>El Promovente realizará el monitoreo de la calidad del agua donde se ubicarán los Centros de Cultivo en el embalse de la Presa, siendo estos análisis encomendados a un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).</p>
<b>En Materia de Emisiones a la Atmosfera</b>	
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b>, <i>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan</i></p>	<p>En vinculación con el proyecto, la Promovente realizará la supervisión y mantenimiento requerido para que los vehículos utilizados durante el desarrollo de las etapas del proyecto se encuentren en condiciones óptimas y dentro de</p>

<p>gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación del 6 de marzo del 2007.</p>	<p>los límites permisibles de emisiones contaminantes que establece esta Norma.</p>
<p><b>En Materia de Ruido</b></p>	
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994.</b> 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. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.</p>	<p>Toda vez que se utilizarán vehículos automotores para el transporte de alimentos y el traslado de alevines al área del proyecto, las emisiones de ruido son mínimas ya que no es constante, los camiones arriban una vez a la semana. Sin embargo, se evitará en todo momento rebasar los límites máximos permisibles por esta Norma Oficial Mexicana.</p>
<p><b>En Materia de Flora y Fauna</b></p>	
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b> Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010</p>	<p>El proyecto no afectará ninguna de las especies de flora y fauna que se encuentren en el área del proyecto, empleando medidas de mitigación.</p>
<p><b>En Materia de Residuos</b></p>	
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005.</b> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Los residuos peligrosos que se generarán en el proyecto son aceites quemados, estopas impregnadas de grasas y recipientes vacíos contenedores de combustible, los cuales se pondrán a disposición de una empresa autorizada para su disposición final.</p>
<p><b>NOM-161-SEMARNAT-2011,</b> Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Los residuos orgánicos generados por el proyecto estarán sujetos por la aplicación de un Plan de Manejo Ambiental con el fin de minimizar la generación y maximizar el aprovechamiento de los mismos.</p>
<p><b>En Materia de Seguridad e Higiene</b></p>	
<p><b>NOM-001-STPS-2008,</b> Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.</p>	<p>El Promovente conservará en condiciones seguras las instalaciones de su centro de trabajo con el fin que no se presenten riesgos, realizando verificaciones oculares cada doce meses. Así también dará a conocer a sus trabajadores, las obligaciones del patrón y trabajador, en cumplimiento a la presente Norma Oficial.</p>
<p><b>NOM-017-STPS-2008,</b> Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	<p>La Promovente aplicará la presente Norma con el fin de seleccionar, adquirir y proporcionar a sus trabajadores, el equipo de protección personal</p>

	correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.
<i>Proyecto de norma NOM-022-PESC-1994, Que establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.</i>	Esto se aplicará con el fin de prevenir y controlar los agentes causales de enfermedades, con el propósito de obtener una producción con buen estado sanitario, lo cual favorezca su comercialización, para ello se aplicarán los criterios que establece esta norma.
<b>En materia de Salud</b>	
<i>NOM-027-SSA1-1993, Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados frescos refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.</i>	La Promovente cuenta con un código de buenas conductas para realizar el proceso de producción de Tilapia mediante jaulas flotantes.

### III.2.4 Programas De Ordenamiento Ecológico Del Territorio

#### III.2.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

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

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

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

El área donde se sitúa el proyecto **Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas**, se encuentra considerada dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, específicamente en la **Región Ecológica 16.31** y la **Unidad Ambiental Biofísica No 82 “Depresión Central de Chiapas”** localizada en el Centro Oriente de Chiapas.

La Política Ambiental asignada para la **UAB No. 82** es la de **Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable**, con una prioridad de atención **Muy Alta**, teniendo como rectores de desarrollo el Forestal, coadyuvando con los Sectores Agricultura, Desarrollo Social y Ganadería, en asociación con los Poblacional y Preservación de Flora y Fauna. Tiene como **Estrategias Sectoriales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.**

**Estado Actual del Medio Ambiente (2008)** es **Crítico. Conflicto Sectorial Alto**. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. **El uso de suelo es Agrícola, Pecuario y Forestal**. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 11.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. **El Escenario al 2033 es Muy Crítico**.

El proyecto se alinea con las estrategias del **Grupo I y II de la UAB 82**, a continuación, se presentan las acciones y estrategias que se vinculan al proyecto **Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas**.

<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>			
<b>Objetivo</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>	<b>Vinculación</b>
<b>B) Aprovechamiento sustentable</b>	<b>4.</b> Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos. Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	La especie que se cultiva es la tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> ), mediante el empleo de jaulas flotantes cuadradas, en el embalse de la Presa La Angostura. El Promovente buscará introducir mecanismos de bioseguridad en su sistema de cultivo de Tilapia, sin el uso de productos químicos, hormonas y antibióticos, siendo alimentados con una dieta principalmente herbívora lo que garantiza su calidad. Planea ser punto de comercialización con cobertura local, desarrollando sus actividades de tal forma que no se vean afectados los flujos hidrológicos, y comunicación de los corredores biológicos que puedan existir en la zona, impulsando el desarrollo de las actividades acuícolas para revertir los efectos de sobreexplotación pesquera. Además, busca el emplear gente de la región, lo que detonará el

			crecimiento económico de la región.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>			
<b>Objetivo</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>	<b>Vinculación</b>
<b>E) Desarrollo social</b>	<b>34.</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.	El proyecto de ampliación planea ser punto de comercialización con cobertura local, además de ser un punto de partida para generar empleos a los habitantes de las colonias colindantes con el sitio del proyecto, además de brindar un producto de calidad al mercado local.
	<b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

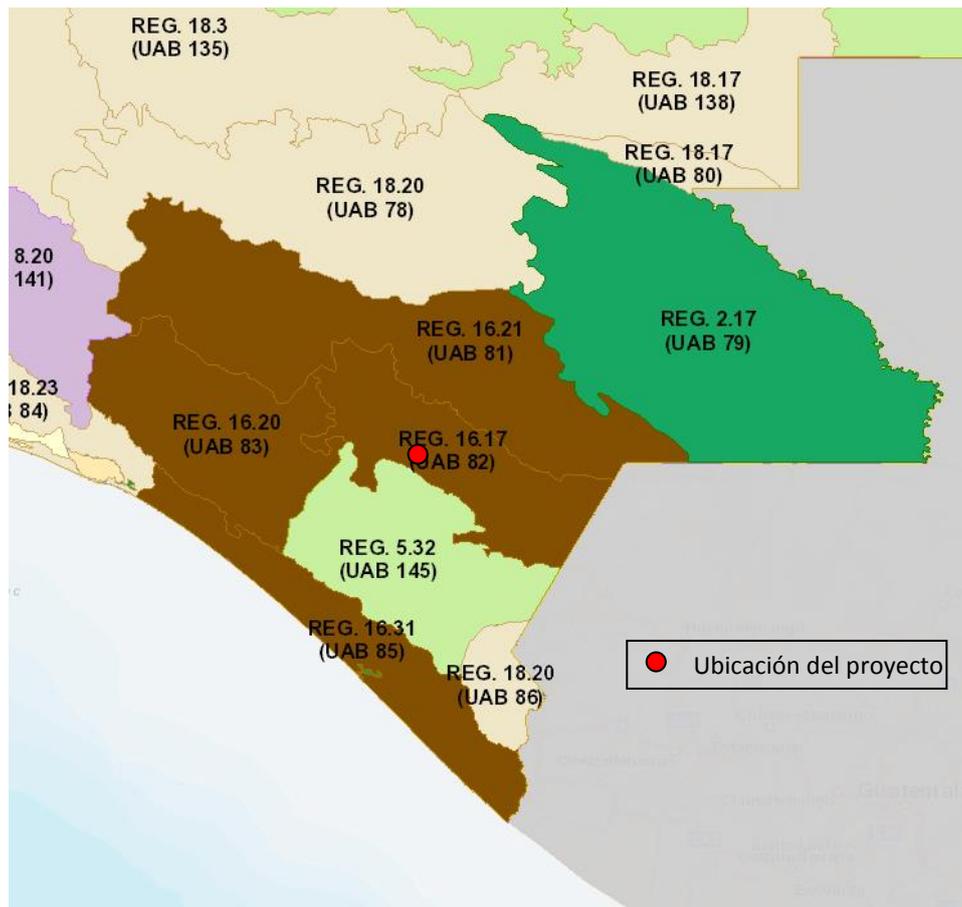


Imagen 1.- Ubicación del proyecto dentro de la UAB No. 82 (REG. 16.17) del POEGT.

Fuente: POEGT.

### **III.2.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).**

Cabe señalar que uno de los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio de competencia Estatal, es el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas. En términos del artículo 30, de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, mismo que tiene como objetivo definir y regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales y las actividades productivas, para hacer compatible la conservación de la biodiversidad con el desarrollo urbano y rural, así como las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo, así como para la autorización de obras y actividades que se pretendan ejecutar.

Conforme a lo dispuesto en los artículos 7, fracción IX; 19 Bis, fracción II; y 20 Bis 2, de la LGEEPA, y 7, fracción VII; 8, fracciones II y X; 30; y 40, último párrafo, de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, es competencia del Gobierno del Estado de Chiapas la formulación y expedición del POET-Regional, a través de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural y del Titular del Ejecutivo Estatal, respectivamente.

De acuerdo al Artículo 40 de Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, establece textualmente que “*El titular del Poder Ejecutivo Estatal a través de la Secretaría, publicará en el Periódico Oficial el programa de ordenamiento ecológico del territorio, así como los programas de ordenamiento ecológico regionales*”. El POET-R fue publicado por el Poder Ejecutivo del Estado de Chiapas, el viernes 07 de diciembre de 2012 en el Periódico Oficial No. 405, Tomo III.

El artículo 3º Fracción X del POETCH define **El modelo de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Chiapas**: como la representación en un sistema de información geográfica de las **unidades de gestión**

**ambiental** y sus respectivos lineamientos ecológicos, a las cuales se asignan las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos.

**Políticas territoriales:** La asignación de las políticas generales a cada **UGA** del **POETCH** se llevó a cabo en dos pasos, un primero semi-automatizado, utilizando las características de cada **UGA** para definir el valor potencial de las diferentes políticas a aplicarse y asignando la política con mayor valor potencial; en un segundo paso, de análisis, tomando en cuenta variables sociales, económicas, culturales y ambientales no mapeables.

**Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** para el modelo de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Chiapas se definieron con base en diferentes criterios. El primer paso para su definición fue una regionalización que tomó en cuenta el relieve el uso del suelo actual y las poligonales de las Áreas Naturales Protegidas. A cada **UGA** se le asignó una política, lineamientos de uso predominante, usos recomendados, usos no recomendados, criterios y estrategias reasignación de la política. Del análisis generado se definieron 5 políticas aplicables al **POETCH**, la Política de protección (P), conservación (C), aprovechamiento sustentable (A), restauración (R), y Políticas mixtas.

**Lineamientos:** Los cuales se refieren a las metas a alcanzar para cada **UGA**.

**Usos.** Debido a que el presente **POETCH** es de carácter regional tiene un carácter inductivo a diferencia de un Ordenamiento Ecológico del Territorio local que norma los usos y destinos del territorio. La definición de usos por unidad tiene como objetivo orientar los apoyos gubernamentales a las zonas donde estos tendrán un mayor impacto, donde la aptitud del territorio garantizará un mayor éxito de las diferentes actividades productivas. Asimismo, que los usos sean incompatibles no significa que estén prohibidos en una **UGA**, sino que se trata de actividades que generarían conflictos territoriales con las actividades actuales de la **UGA** o que comprometen los recursos naturales al interior de esta por lo que no es recomendable fomentarlos o apoyarlos. De acuerdo a los criterios de uso para el **POETCH**, se identificaron 5 tipos: **Usos predominantes, Usos compatibles, Usos recomendados, Usos no recomendados y Usos recomendados con condición.**

**Criterios:** Se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir, cada uso potencial en el estado de Chiapas tiene su grupo de criterios. Para el **POETCH** se aplican: Criterios para las actividades industriales (IN), Criterios para Infraestructura (IF), Criterios para las actividades turísticas (TU), Criterios para las actividades eco turísticas (ET), Criterios para las actividades agro turísticas (AO), Criterios para la investigación (IV), Criterios agrícolas generales (AG), Criterios para agricultura de temporal (AT), Criterios para agricultura de riego (AR), Criterios para plantaciones de cacao y café (CC), Criterios para la acuicultura (AC), Criterios para la ganadera (GA), Criterios para asentamientos humanos rurales (AH), Criterios para asentamientos humanos urbanos (AU), Criterios para restauración (RS), Criterios para conservación (CO), Criterios para protección (PR), Criterios para manglares, áreas inundables, pantanos y humedales (MH), Criterios para aprovechamientos forestales (FO), Criterios para cuerpos de agua (CA), Criterios para pesca (PS), Criterios para las actividades extractivas (EX).

**Estrategia ecológica** de acuerdo con el Reglamento de la **LGEEPA** en materia de ordenamiento ecológico, la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de ordenamiento ecológico. Cada estrategia cuenta con una o varias acciones puntuales dirigidas a atender sus objetivos específicos. Para el **POETCH** se identificaron 60 estrategias.

El sitio donde se ubicará la ampliación del proyecto **Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas** se localiza dentro de la **UGA 98**, alineada bajo la política de **Aprovechamiento Sustentable**.

En las UGAs de Aprovechamiento Sustentable se promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de unidad de gestión ambiental (UGA) donde se aplica. Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, útil para el desarrollo del área y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. Se tiene que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, ya que de ello dependen las necesidades de infraestructura, servicios y áreas de crecimiento. Por lo tanto, es importante definir los usos compatibles, condicionados e incompatibles, además de especificar los criterios que regulan las actividades productivas con un enfoque de desarrollo sustentable. Se propone la reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

A continuación, se detallan los Criterios de la **UGA 98** que se vinculan con la ampliación del proyecto **Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas**:

Concepto	Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
<b>Criterios para la Acuicultura</b>	AC1	En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático.	El proyecto realizará las medidas necesarias para evitar fugas y transfaunación de organismos al cuerpo de agua.
<b>Criterios para la restauración</b>	RS3	Se protegerán los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.	Con el fin de evitar la degradación del ecosistema, de ser necesario, el Promoviente implementará estrategias para su recuperación, con el fin de conservar la integridad biótica del cuerpo de agua.
	RS6	La autoridad competente federal o estatal establecerá un programa específico de restauración de la UGA que garantice la recuperación del borde de los ríos, zonas de alta fragilidad y la calidad del agua.	
<b>Criterios para los cuerpos de agua</b>	CA3	Las autoridades competentes fomentarán entre los pescadores, prestadores de servicios turísticos y desarrolladores turísticos el empleo de tecnologías de bajo impacto ambiental a los cuerpos de agua.	El proyecto usará tecnologías de bajo impacto hacia las aguas del embalse de la Presa La Angostura, como lo describe en el capítulo II del presente documento

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

	CA4	La explotación de los recursos pesqueros será autorizada por parte de la autoridad competente con base en un estudio de capacidad de carga del cuerpo de agua para garantizar la sustentabilidad de las poblaciones icticas.	El proyecto ya cuenta con la autorización para realizar acuicultura en las aguas del embalse de la Presa La Angostura, el presente hace referencia a la solicitud de ampliación de la superficie de cultivo, presentando para su evaluación la presente MIA-P.
--	-----	--	--

La meta de la **UGA 98** es Conservar la integridad biótica del cuerpo de agua (especies indicadoras).

La ampliación del proyecto **Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas** se vincula con el **Uso Acuicultura** recomendado en la **UGA 98** pero lo condiciona que sea con especies nativas. Es el **Cuerpo de Agua** el **Uso Predominante** dentro de la UGA 98.

Por lo anterior, el proyecto es técnica, ambiental, social y económicamente viable para la región, dado que se proyecta ser un punto de producción y venta de mojarra Tilapia en la zona y sus alrededores, enfocando su operación a la comercialización con cobertura local, lo que permitirá elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos e indirectos en la zona.

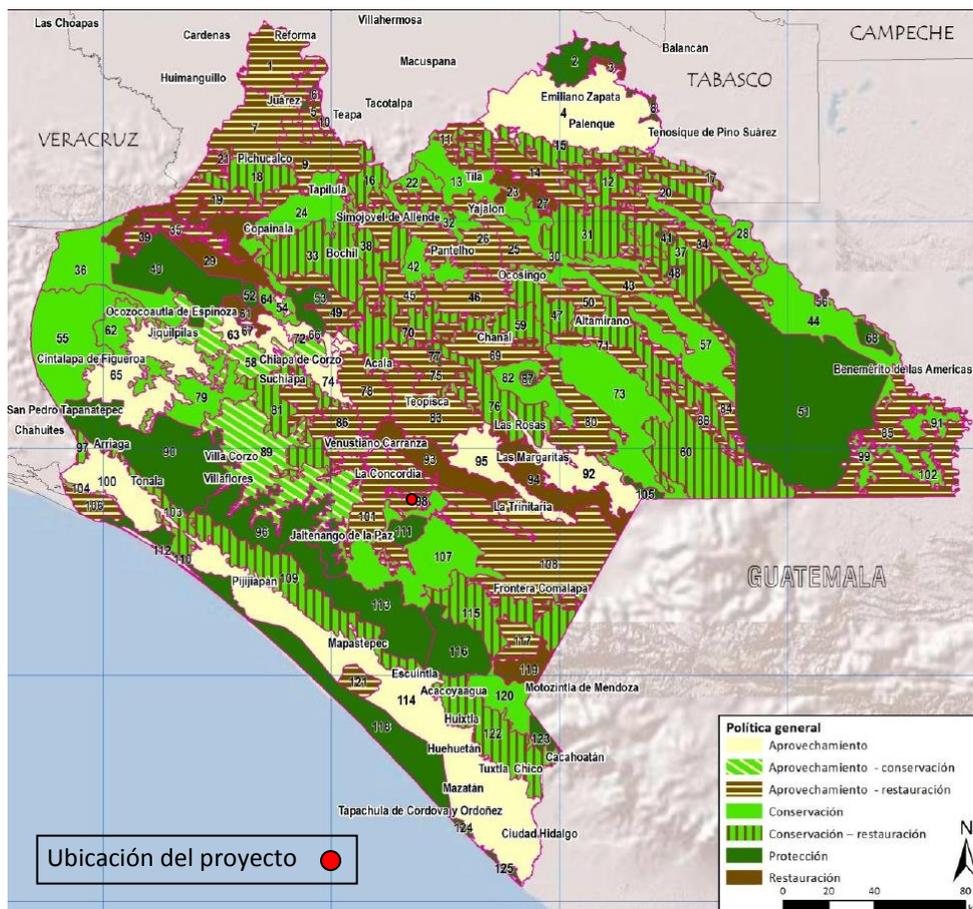


Imagen 2.-Ubicación del proyecto dentro de la UGA No. 98 del POETCH.

Fuente: POETCH.

### III.2.5 PLANES DE DESARROLLO.

#### ***III.2.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018***

El objetivo estratégico fundamental que plantea el **Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018**, es la promoción del crecimiento armónico, vigoroso y sustentable, ya que este es indispensable para que la población acceda a empleos y actividades bien remuneradas y niveles de bienestar crecientes. La mejoría de las condiciones de vida de la población solamente será posible a través de la generación de empleos e implementación de infraestructura necesaria, conjuntamente con el crecimiento económico de las poblaciones.

Este Plan también destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un **México Próspero**. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

Un México Próspero buscará elevar la productividad del país como medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y así el bienestar de las familias. Para ello se implementará una estrategia en diversos ámbitos de acción, con miras a consolidar la estabilidad macroeconómica, promover el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo.

Para hacer frente a los retos antes mencionados y poder detonar un mayor crecimiento económico, México Próspero está orientado a incrementar y democratizar la productividad de nuestra economía. Lo anterior con un enfoque que permita un acceso global a los factores de la producción. Es decir, la presente Administración buscará eliminar trabas que limiten la capacidad de todos los mexicanos para desarrollar sus actividades con mejores resultados.

Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable. Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan. La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidroagrícola y de control de inundaciones.

A través de un fomento económico moderno, también se buscará construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país. Esto implica impulsar al sector mediante inversión en desarrollo de capital físico y humano. Además, es necesario fomentar modelos de asociación que aprovechen economías de escala y generen valor agregado, así como otorgar certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos. Asimismo, se deberá incentivar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.

El objetivo general del Plan Nacional de Desarrollo (**PND**) 2013-2018 es **llevar a México a su máximo potencial**. El **PND 2013-2018** considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

El Plan expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen cinco Metas Nacionales: I) México en Paz, II) México Incluyente, III) México con Educación de Calidad, IV) México Próspero y V) México con Responsabilidad Global. Asimismo, se establecen tres Estrategias Transversales para: i) Democratizar la Productividad, ii) alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y iii) para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

La ampliación del proyecto **Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas** se alinea a la **meta IV del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018** denominadas **México Próspero** que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades, para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos.

Dichas Metas Nacionales se integran de **objetivos, estrategias y líneas de acción**. Los **objetivos** describen los motivos fundamentales de la acción de gobierno, aún sin especificar los mecanismos particulares para alcanzarlos. Para cada objetivo contenido en estas secciones se definen **estrategias**. Las estrategias se refieren a un conjunto de acciones para lograr un determinado objetivo. Finalmente, para dar realidad operativa a las estrategias se puntualizan **líneas de acción**. Las líneas de acción son la expresión más concreta de cómo el Gobierno de la República se propone alcanzar las metas propuestas. El proyecto en particular se vincula con los siguientes objetivos, estrategias y líneas de acción:

#### **Meta 4: México Próspero**

**Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.**

**Estrategia 4.10.1. Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.**

#### **Líneas de acción**

- *Impulsar la capitalización de las unidades productivas, la modernización de la infraestructura y el equipamiento agroindustrial y pesquero.*
- *Apoyar la producción y el ingreso de los campesinos y pequeños productores agropecuarios y pesqueros de las zonas rurales más pobres, generando alternativas para que se incorporen a la economía de manera más productiva.*
- *Fomentar la productividad en el sector agroalimentario, con un énfasis en proyectos productivos sostenibles, el desarrollo de capacidades técnicas, productivas y comerciales, así como la integración de circuitos locales de producción, comercialización, inversión, financiamiento y ahorro.*

**Estrategia 4.10.3. Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos.**

#### **Líneas de acción**

- *Priorizar y fortalecer la sanidad e inocuidad agroalimentaria para proteger la salud de la población, así como la calidad de los productos para elevar la competitividad del sector.*

**Estrategia 4.10.4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.**

### **Líneas de acción**

- *Promover la tecnificación del riego y optimizar el uso del agua.*
- *Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola.*

Por lo tanto, el proyecto es técnica, ambiental, social y económicamente viable para la región, el cual planea ser un punto de producción y venta de mojarra Tilapia en la zona y sus alrededores, su operación está enfocado a ser un punto de comercialización con cobertura local, lo que permite elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos en la zona.

### **III.2.5.2. Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018**

El plan se integra de 4 ejes, siendo los siguientes:

**Eje 1.- Gobierno Cercano a la Gente:** este eje de políticas públicas da certidumbre de gobernabilidad, estabilidad y paz social a los chiapanecos.

**Eje 2.- Familia Chiapaneca:** Este eje integra las acciones de salud, educación, alfabetización, deporte, vivienda, equidad de género, cultura, programas sociales, ciencia y tecnología.

**Eje 3.- Chiapas exitoso:** este eje proyecta el desarrollo económico integral y sustentable del estado a partir de la modernización del campo, estímulo a las empresas e industrias, generación de empleos y consolidación del turismo como motor de prosperidad.

**Eje 4.- Chiapas sustentable:** este eje establece como una prioridad que no debe postergarse la protección y conservación de los recursos naturales, a fin de preservar el medio ambiente y mejorar las posibilidades de vida de las generaciones venideras.

El proyecto se vincula claramente con el **EJE 3. CHIAPAS EXITOSO**.

Este eje proyecta el desarrollo económico integral y sustentable del estado a partir de la modernización del campo, estímulo a las empresas e industrias, generación de empleos y consolidación del turismo como motor de prosperidad. Un campo moderno es un campo de calidad y competente, que promueve la inversión y brinda a los productores herramientas y conocimientos para impulsar la producción, generar mayores ingresos económicos y mejorar la calidad de vida de las familias campesinas. Un campo rentable detona los factores de producción y permite posicionar los productos dentro y fuera del territorio.

El Plan Estatal de Desarrollo también incorpora políticas transversales, que permiten que los ejes se entrelacen haciendo más efectiva las acciones y estrategias del mismo, siendo estas las siguientes:

**Equidad.** Las políticas públicas deberán garantizar el respeto a los derechos de todos sin distinciones de raza, edad, capacidades, idioma o religión, en la constante búsqueda de justicia social, para brindar a todos las mismas condiciones de vida y trabajo, evitando así la discriminación, explotación y exclusión.

**Igualdad de género.** En esta administración se dará especial énfasis a la igualdad de género, a partir del trato imparcial de mujeres y hombres, según sus necesidades respectivas; con un trato equitativo en lo que se refiere a derechos, beneficios, obligaciones y posibilidades. El objetivo es seguir avanzando hasta poder concretar condiciones de igualdad de género, 1 es decir, cuando las mujeres y hombres tienen las mismas posibilidades y oportunidades de acceder a recursos y bienes valiosos desde el punto de vista social. Es decir, que mujeres y hombres tengan las mismas oportunidades en la vida, iguales a partir de la diferencia.

**Interculturalidad.** Se privilegiará la comunicación e interacción entre personas y grupos humanos de todas las culturas, sin que alguno esté por encima del otro; además se favorecerá la integración y convivencia entre ellos, con base en el respeto a la diversidad y enriquecimiento mutuo. Los conflictos deberán

resolverse mediante el respeto, 1 Conforme a las políticas nacionales que contengan el Plan Nacional de Desarrollo, el marco jurídico vigente y el Acuerdo para la Igualdad de Género suscrito el 18 de abril de 2013, por organizaciones no gubernamentales de la sociedad civil en defensa de los derechos de las mujeres y los tres poderes de gobierno. Generación de contextos de horizontalidad para la comunicación, diálogo y escucha, acceso equitativo y oportuno a la información pertinente, búsqueda de la concertación y sinergia.

**Sustentabilidad.** El aprovechamiento integral y racional de los recursos económicos, sociales y ambientales para un desarrollo sustentable, que mejore el nivel de vida de la población y genere una conciencia ambiental para la producción ecológica, preservación y conservación. La conservación ambiental es condición para lograr la prosperidad en cada una de las regiones de Chiapas. El compromiso con el entorno juega un papel fundamental para generar desarrollo económico y social, así como garantizar el futuro de las nuevas generaciones.

La ampliación del proyecto **Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la localidad de Niños Héroes, Municipio de la Concordia, Chiapas**, se vincula con la siguiente política pública y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo:

Política pública/Estrategia	Vinculación
<b>Eje 3. Chiapas Exitoso</b>	
<p><b>3.1. Producción competitiva</b></p> <p><b>3.1.3 Pesca y Acuicultura Moderna</b></p> <p><b>Objetivo.</b> Incrementar la rentabilidad en las unidades de producción pesquera y modernizar las explotaciones acuícolas en el estado.</p> <p><b>Estrategias.</b></p> <p>1. Desarrollar la producción pesquera, acuícola comercial y de autoconsumo. 2. Impulsar la infraestructura y equipamiento pesquero y acuícola en el estado. 3. Fortalecer las capacidades técnicas y tecnológicas de las organizaciones pesqueras y acuícolas.</p> <p>5. Impulsar el valor agregado en la cadena productiva de los productos pesqueros y acuícolas.</p> <p>7. Promover la comercialización de productos pesqueros y acuícolas en el ámbito estatal y nacional. 8. Fortalecer la participación equitativa de mujeres y hombres en el acceso a recursos productivos para mejorar los ingresos.</p>	<p>El presente es la ampliación de un proyecto autorizado en materia de impacto ambiental. Prevé ser un punto de producción y venta de mojarra Tilapia en la zona y sus alrededores, enfocado a la comercialización con cobertura local, lo que permite elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos e indirectos en la zona.</p>

Para ello el Plan constituye a la pesca y acuicultura moderna una fuente importante de alimentos, no solo a nivel nacional sino también a nivel mundial, es altamente generadora de empleos, contribuye al deporte y a la industria en el país: en el pasado era considerada como una actividad muy productiva; ahora, para su aprovechamiento requiere de una legislación y ordenamiento adecuado, con principios de sustentabilidad, la cual debe representar una alternativa alimentaria para satisfacer la demanda presente y futura. Dentro de los objetivos y estrategias de este Plan destaca Incrementar la rentabilidad en las

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

unidades de producción pesquera y modernizar las explotaciones acuícolas en el Estado, así como Desarrollar la producción pesquera, acuícola comercial y de autoconsumo y Promover la comercialización de productos pesqueros y acuícolas en el ámbito estatal y nacional.

El Gobierno del Estado a través de la Secretaria de Pesca está fomentando la actividad acuícola en aquellos sectores sociales y/o comunidades organizadas que cuenten con potencial y viabilidad para el desarrollo de este tipo de proyectos, con la participación de las autoridades federales, estatales, municipales y empresas locales y privadas, que conjuguen estrategias tecnológicas y ambientales apropiadas, que contemplen el uso sostenible y la conservación de los recursos naturales con que cuenta el Estado.

### ***III.2.5.3 Plan de Desarrollo Municipal de la Concordia, Chiapas***

El municipio de La Concordia no posee Plan de Desarrollo Municipal Vigente.

## **III.2.6. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018**

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**PROMANART**) 2013-2018 se encuentra alineado al objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PDN) “Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo”.

Dentro de los objetivos primordiales uno se relaciona con el desarrollo del proyecto:

***Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente***, el cual define que para lograr que el crecimiento económico del país sea sostenible, sustentable e incluyente y cumplir con el objetivo de alcanzar un México próspero con mayor bienestar para todas las familias, es necesario que la búsqueda de mayor productividad concatene los esfuerzos en favor del crecimiento económico con los propósitos de mayor inclusión social y uso sustentable de los recursos naturales y servicios ecosistémicos. Por tal razón, las acciones de la SEMARNAT estarán encaminadas a la promoción, regulación y apoyo del mejor desempeño ambiental del sector productivo, tanto de manera directa como mediante la suma de esfuerzos con programas de otras dependencias federales y los gobiernos estatales y municipales. Con ello, se buscará que los incrementos en productividad y el crecimiento de la economía estén vinculados con una menor emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), una menor degradación ambiental, una mayor contribución del valor de los bienes ambientales en el PIB y la creación de empleos verdes formales, beneficiando particularmente a grupos de población que habitan en regiones vulnerables y/o de alta y muy alta marginación.

Además, se vincula con el ***Objetivo transversal 5 Generar entornos seguros y amigables de convivencia familiar y social, actividades de tiempo libre y movilidad segura para las mujeres y las niñas***, siguiendo la ***Estrategia 5.5 Incorporar la perspectiva de género en las políticas ambientales y de sustentabilidad, incluyendo el marco jurídico en materia ambiental***.

Para lo cual, sigue la ***línea de acción 5.5.7 Promover actividades de pesca y acuicultura sustentables para mujeres en zonas costeras y fluviales***. Siendo la Instancia encargada del seguimiento la SAGARPA.

El proyecto se encuentra en vinculación con lo establecido en este Programa Sectorial y se encuentra relacionado con el cumplimiento de este objetivo, ya que como se demuestra en el capítulo II de la presente MIA, el desarrollo del proyecto se realizará bajo un esquema sustentable que permita lograr un desarrollo económico que signifique un beneficio para la economía de las familias involucradas y que sea compatible con la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales implicados en este proyecto.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

### III.2.7. Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentables (Diagnóstico y Planificación Regional de la Pesca y Acuicultura en México)

- **Objetivo general:** Que la pesca y la acuicultura se integren como un sector importante de la Economía nacional.

A través de los siguientes objetivos específicos:

- Sentar las bases para el desarrollo sostenible del sector pesquero y acuícola, mediante la adopción e implementación de los principios y normas aplicables a la conservación, la ordenación y el desarrollo de estas actividades establecidas en el Código de Conducta para la Pesca Responsable.
- Sustener el crecimiento y los beneficios económicos y sociales del sector pesquero y acuícola, mediante el desarrollo sostenible de nuevos cultivos y pesquerías basados en recursos potenciales y sub explotados.
- Mejorar la competitividad del sector pesquero y acuícola, mediante el fortalecimiento de sus cadenas productivas que contemple la integración de criterios de ecoeficiencia en el mediano y largo plazo.

## III.3. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN

### III.3.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

De acuerdo a la consulta de las Áreas Naturales Protegidas de orden Federal, Estatal y Municipal, el área del proyecto no se localiza dentro de alguna Área Natural Protegida. La más cercana está ubicada a 10 km aproximadamente al sur del proyecto correspondiente a el ANP Estatal **Área Natural y Típica La Concordia Zaragoza**.

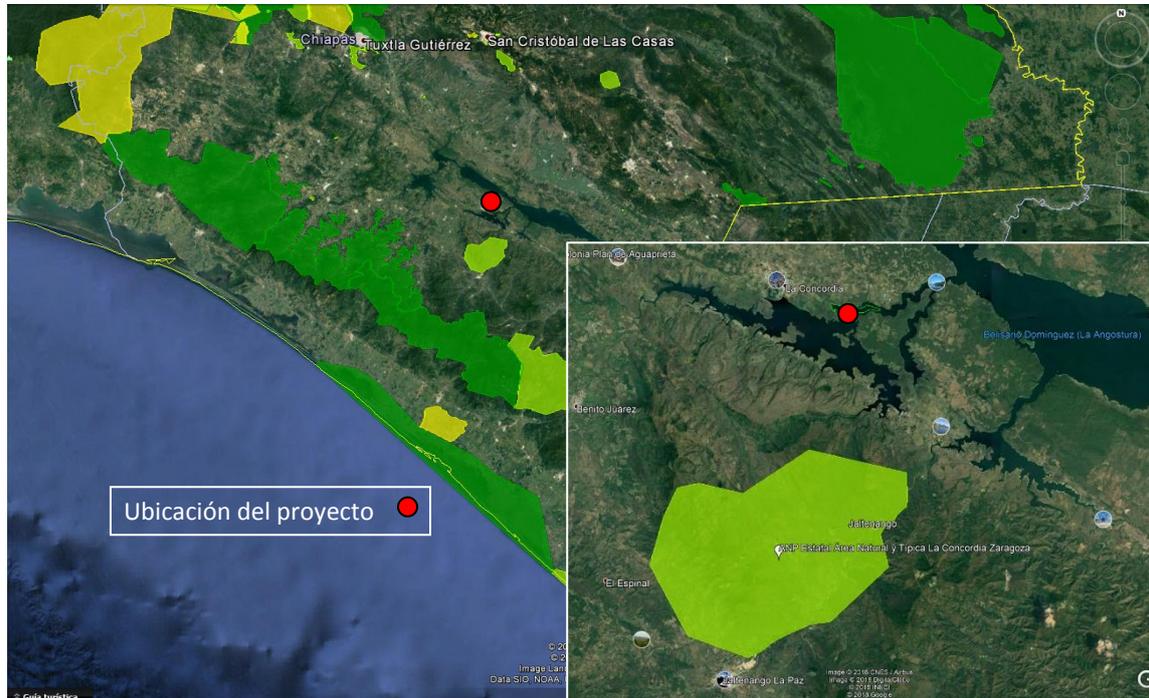


Imagen 3.- El proyecto Granja Acuícola no se localiza dentro de alguna ANP Federal, Estatal o Municipal.

### **III.3.2. Regiones Prioritarias**

#### ***REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.***

La preocupación por la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, fue el tema en el taller celebrado 1996, por un grupo interdisciplinario de expertos (Loa-Loza et al 1996). Posteriormente en 1999, en una segunda reunión celebrada por los mismos especialistas, se validaron los límites definitivos de las regiones prioritarias obtenidos por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartográfica actualizada, complementada con la información aportada por la comunidad científica nacional.

Como resultado de los trabajos antes mencionados, se identificaron tres tipos de regiones prioritarias, las terrestres, hidrológicas, marinas las áreas de interés para la conservación de las aves. A continuación se describen cada una y se mencionan las que tienen vinculación con el proyecto.

#### **III.3.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias**

De acuerdo a la importancia del análisis de los instrumentos jurídicos vinculantes con el proyecto resulta de interés analizar al proyecto particularmente en lo que se refiere a las regiones terrestres prioritarias (RTP's). Las Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orientan a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

Como se muestra en la figura III.3, el área de influencia del proyecto no se ubica dentro de ninguna RTP, siendo la más cercana la RTP-133 El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

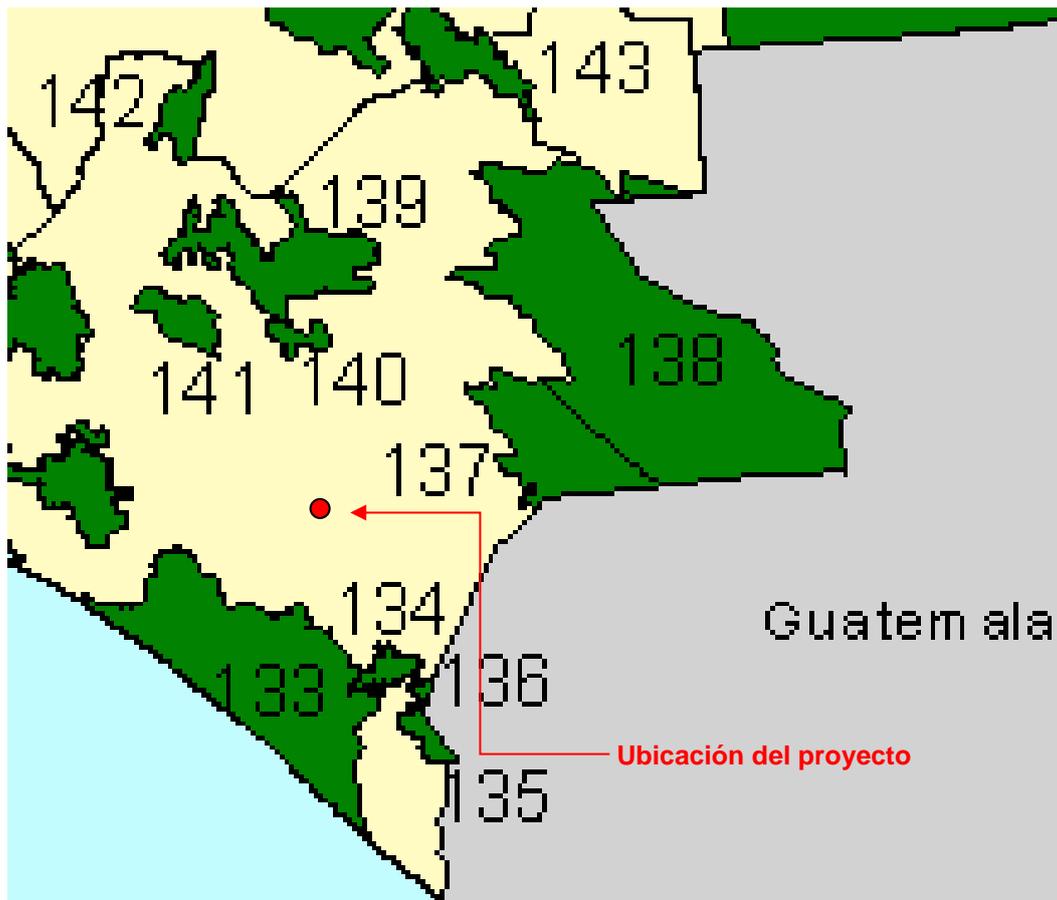


Imagen 4.-Ubicación del proyecto en el mapa de las Regiones Terrestres Prioritarias de México (Región Sur-Sureste).

**Fuente:** Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

### **III.3.2.2. Regiones Marinas Prioritarias**

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

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

El área del proyecto no se encuentra al interior de ninguna de las Regiones Marinas Prioritarias.

### **III.3.2.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias**

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Lo anterior condujo a la determinación de Regiones Hidrológicas Prioritarias por sus valores de biodiversidad y su nivel de amenaza Prioritarias, 75 áreas de alta biodiversidad y 82 áreas de uso por sectores.

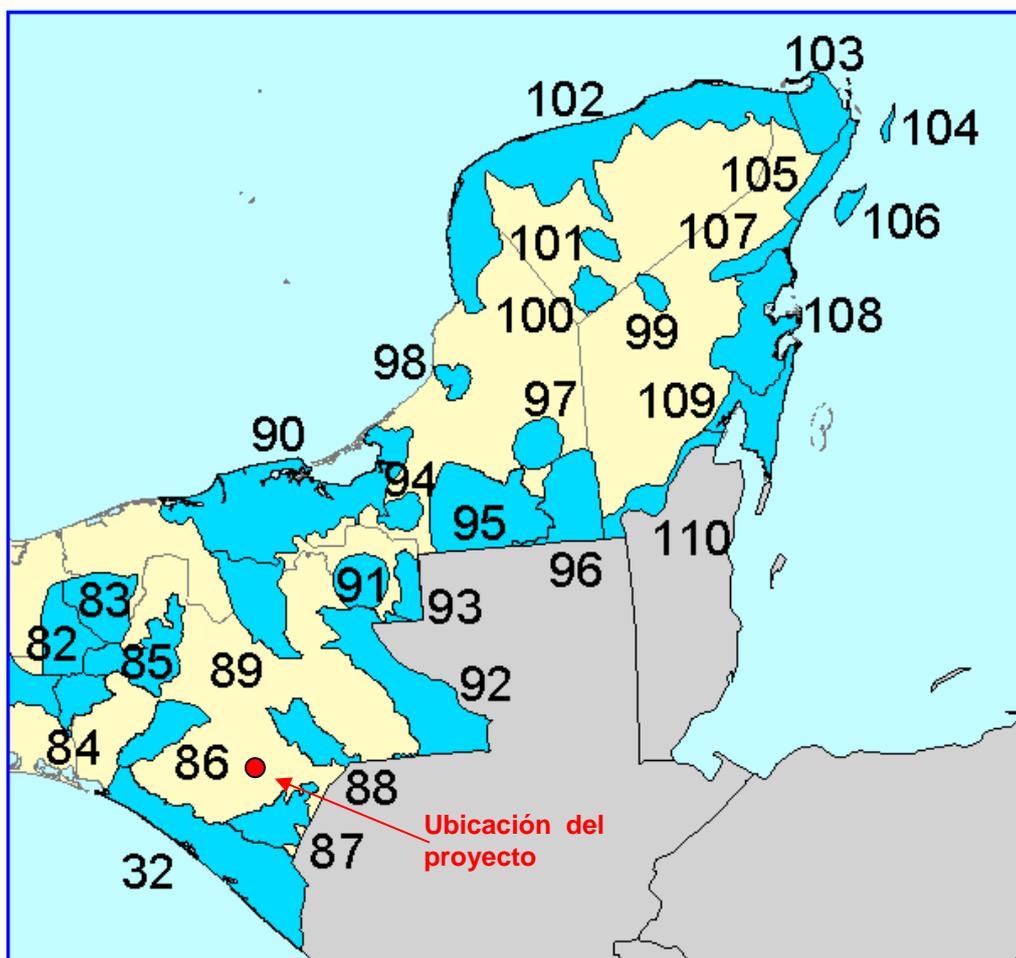


Imagen 5.- Ubicación del proyecto en el mapa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

**Fuente:** Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Como se muestra en la figura III.5, el área de influencia del proyecto no se localiza dentro de alguna RHP, la más cercana es la **RHP-87 Motozintla**.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

### III.3.3. Áreas para la Conservación de las Aves (AICA'S)

En relación a las áreas para la conservación de las aves (AICA's) el área del proyecto no incurre en ninguna de las 230 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El AICA más cercana al área del proyecto es la AICA-169 El Triunfo.

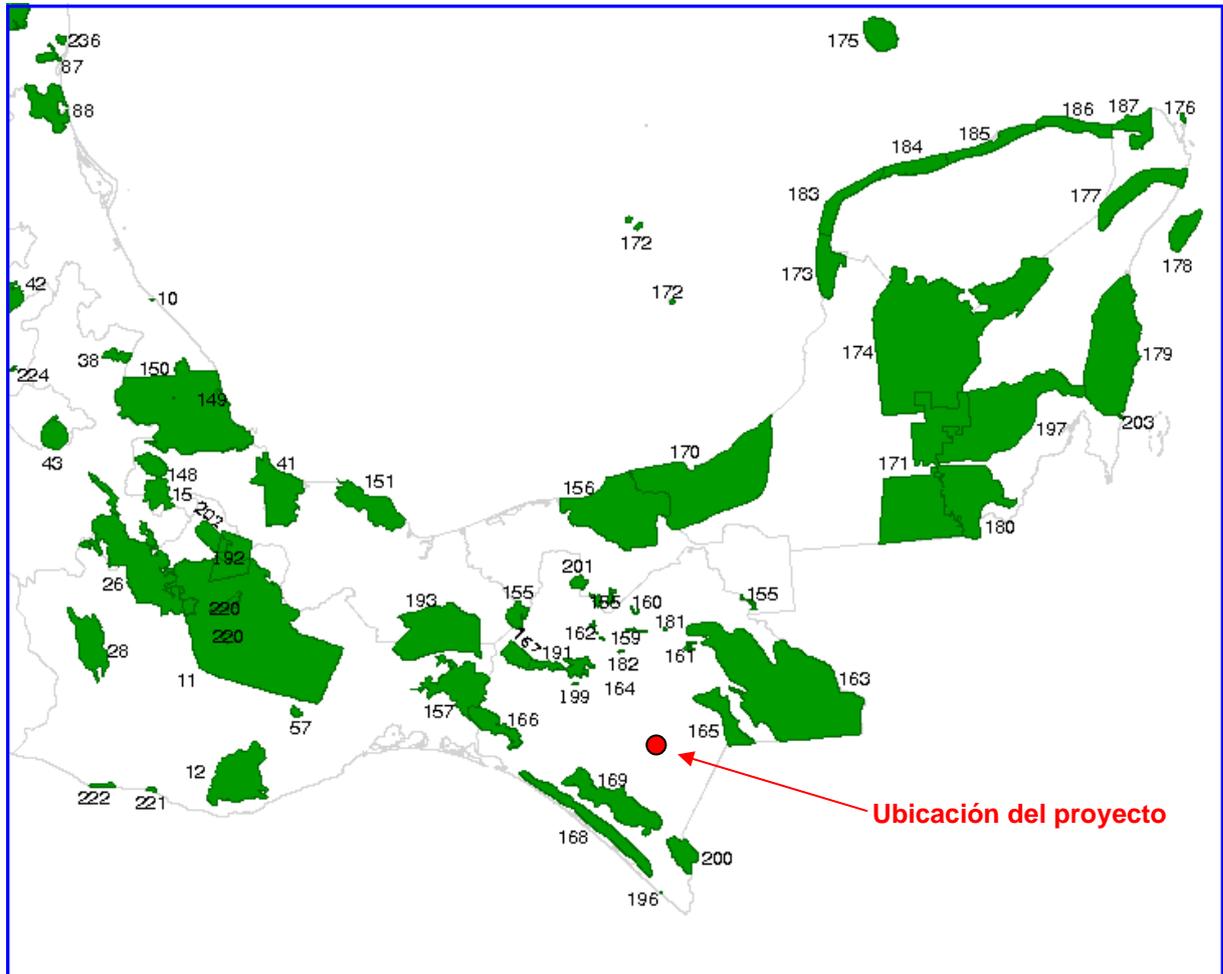
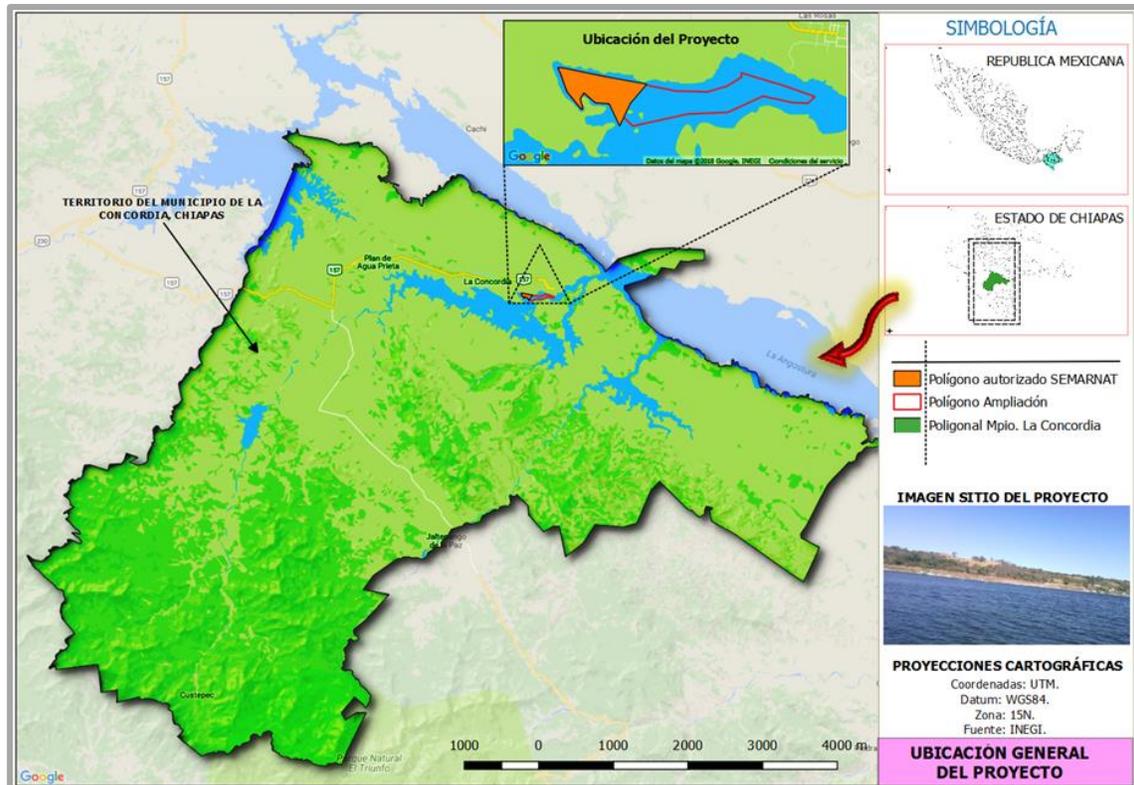


Imagen 6.- Ubicación del proyecto en el mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves-Sureste.

Fuente: CONABIO-Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

# UNION DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R .L DE R.L.



## “AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**CAPITULO IV**  
JULIO DE 2018

## CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO .....	3
IV.1.- Delimitación del Área de Estudio .....	4
IV.2.- Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental .....	7
IV.2.1.- Aspectos Abióticos .....	7
IV. 2.2.- Aspectos Bióticos .....	31
I.V.2.3.- Paisaje .....	54
I.V.2.4.- Medio Socioeconómico.....	56
IV.2.5.- Diagnóstico Ambiental.....	64

## INDICE DE IMAGENES

Imagen 1.- Unidades de Gestión Ambiental (UGA). <b>Fuente:</b> SEMARNAT, 2017. ....	4
Imagen 2.- Ubicación espacial del Área del proyecto dentro de la Subcuenca RH30Fa – Presa La Angostura..	5
Imagen 3.- Sistema Ambiental del Área del Proyecto Acuícola.....	6
Imagen 4.- Climas dominante de la Región. <b>Fuente:</b> INEGI. 2018. ....	7
Imagen 5.- Distribución de la temperatura en el área del proyecto. <b>Fuente:</b> INEGI 2018.....	12
Imagen 6.- Zonas de Tormentas Eléctricas con Núcleos de Población. <b>Fuente:</b> SEDESOL, 2011. ....	14
Imagen 7.- Zonas de Vientos Fuertes con Núcleos de Población. <b>Fuente:</b> SEDESOL, 2011.....	15
Imagen 8.- Zonas de Inundaciones con Núcleos de Población. <b>Fuente:</b> SEDESOL, 2011. ....	16
Imagen 9.- Geología (Clase de Rocas) en el Área del Proyecto. <b>Fuente:</b> INEGI, 2018.....	17
Imagen 10.- Geología de la Zona del Proyecto Acuícola. <b>Fuente:</b> SGM, 2005. ....	18
Imagen 11.- Geomorfología de la Zona del Proyecto Acuícola. <b>Fuente:</b> INEGI, 2018. ....	19
Imagen 12.- Cordillera Centroamericana y Sierra de Chiapas y Guatemala. <b>Fuente:</b> SGM, 2005.....	20
Imagen 13.- Fallas y Fracturamientos en la Zona del Proyecto. <b>Fuente:</b> SEDESOL, 2011. ....	21
Imagen 14.- Zonas de Deslizamiento con Núcleos de Población. <b>Fuente:</b> SEDESOL, 2011. ....	23
Imagen 15.- Zonas de Desprendimiento con Núcleos de Población. <b>Fuente:</b> SEDESOL, 2011.....	23
Imagen 16.- Zonas de Flujos con Núcleo de Población. <b>Fuente:</b> SEDESOL, 2011.....	24
Imagen 17.- Suelos Dominantes de la Zona del Proyecto Acuícola. <b>Fuente:</b> INEGI, 2018. ....	26
Imagen 18.- Subcuenca RH30Fa - P. La Angostura .....	29
Imagen 19.- Hidrología del área del proyecto. <b>Fuente:</b> INEGI 2018.....	30
Imagen 20.- Vegetación y Uso de Suelo en la Zona del Proyecto. <b>Fuente:</b> INEGI, 2016. ....	31
Imagen 21.- Sitios de Muestreo de Flora en la Zona de Estudio. ....	36
Imagen 22.- Sitios de Muestreo de Peces en la Zona de Estudio. ....	41
Imagen 23.- Sitios de Muestreo de Peces en la Zona de Estudio. ....	42
Imagen 24.- Sitios de Muestreo de Peces en la Zona de Estudio. ....	43
Imagen 25.- Sitios de Muestreo de Peces en la Zona de Estudio. ....	44
Imagen 26.- Sitios de Muestreo de Aves en la Zona de Estudio.....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Tipos Predominantes en el Municipio de La Concordia. <b>Fuente:</b> García, E. CONABIO.1998.....	8
Tabla 2.- Vegetación y Uso de Suelo en la Zona del Proyecto. <b>Fuente:</b> INEGI, 2015. ....	32
Tabla 3.- Unidades de Muestreo .....	34
Tabla 4.- Listado de Especies por Estrato cercanas a las Orillas del Cuerpo de Agua. ....	35
Tabla 5.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo .....	36
Tabla 6.- Listado Completo de la Flora presente en el Área de Influencia Directa del Proyecto Acuícola. ....	37
Tabla 7.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo .....	41
Tabla 8.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo. ....	42
Tabla 9.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo .....	43
Tabla 10.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo .....	45
Tabla 11.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo .....	46
Tabla 12.- Listado de la Ictiofauna Presente en el Estudio. ....	48
Tabla 13.- Listado de Herpetofauna en el Área de Estudio. ....	49
Tabla 14.- Listado de la Mastofauna en el Área de Estudio. ....	50
Tabla 15.- Listado de la Avifauna en el Área de Estudio. ....	51
Tabla 16.- Listado completo de las Especies de Fauna Silvestre presentes en el Área de Estudio. ....	53
Tabla 17.- Principales Localidades. <b>Fuente:</b> INEGI, 2010. ....	58

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1.-Mínimas, Promedios, Máximas y Desviación Estándar de la Precipitación por mes. <b>Fuente:</b> SMN, 2016.....	8
Gráfico 2.-Mínimas, Promedios, Máximas y Desviación Estándar de la Evaporación por mes. <b>Fuente:</b> SMN, 2016.....	9
Gráfico 3.-Lluvia Promedio y Máxima, por Estación Climatológica del Año. <b>Fuente:</b> SMN, 2016.....	9
Gráfico 4.-Temperaturas Mínimas por Mes. <b>Fuente:</b> SMN, 2016. ....	10
Gráfico 5.- Temperaturas Máximas por Mes. <b>Fuente:</b> SMN, 2016.....	10
Gráfico 6.- Temperatura Promedio y Máxima, por Estación Climatológica del Año. <b>Fuente:</b> SMN, 2016. ....	11
Gráfico 7.- Ciclones Tropicales con impacto directo en las Costas de México. <b>Fuente:</b> SMN, 2017. ....	13
Gráfico 8.- Porcentaje de Tipos de Estratos Vegetales en el Área de Influencia del Proyecto.....	37
Gráfico 9.- Porcentaje de Especies Registradas en el Área de Estudio.....	47
Gráfico 10.- Porcentaje de Especies Registradas en el Área de Estudio.....	49
Gráfico 11.- Porcentaje Total de la Fauna Silvestre en el Área de Estudio.....	50
Gráfico 12.- Porcentaje Total de la Fauna Silvestre en el Área de Estudio.....	51
Gráfico 13.- Porcentaje Total de las Especies avistadas en el área de Estudio. ....	52
Gráfico 14.- Distribución de la Población. <b>Fuente:</b> INEGI, 2005. ....	56
Gráfico 15.- Distribución de la Población. <b>Fuente:</b> INEGI, 2010. ....	56
Gráfico 16.-Distribución de la Población. <b>Fuente:</b> INEGI, 2005.....	57
Gráfico 17.- Distribución de la Población. <b>Fuente:</b> INEGI, 2010. ....	57
Gráfico 18.- Distribución de la Población por Tamaño de Localidad. <b>Fuente:</b> INEGI, 2010. ....	57
Gráfico 19.- Pirámide Poblacional. <b>Fuente:</b> INEGI, 2010. ....	59
Gráfico 20.- Distribución de la Población por Grandes Grupos de Edad. <b>Fuente:</b> INEGI, 2010.....	59
Gráfico 21.- distribución Porcentual de Casos Registrados por Principales Causas de Defunción, según por Grupo de Edad. <b>Fuente:</b> Secretaría de Salud, 2010.....	60
Gráfico 22.- Población de 12 Años y Más Según Condición de Actividad Económica. <b>Fuente:</b> INEGI, 2010...	61

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

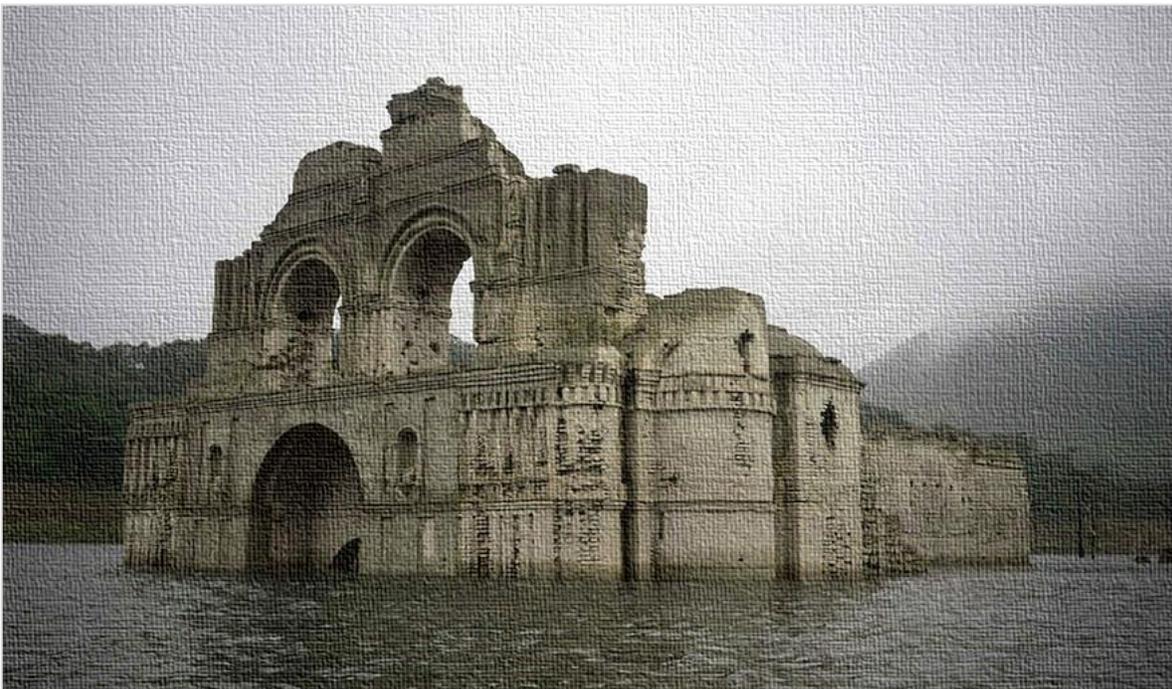
---

### INVENTARIO AMBIENTAL

---

El propósito de este capítulo es el de presentar una caracterización del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto acuícola ***“Ampliación del Proyecto, Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas”***, todo ello para hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Por tal motivo se han tomado en cuenta los lineamientos de los demás capítulos que integran este documento, así como de la consulta bibliográfica presentes en el documento, las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.



## IV.1.- Delimitación del Área de Estudio

Para delimitar el área de estudio se contempló la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental (UGA) del ordenamiento ecológico, la zona de estudio está delimitada con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que se consideró el hecho de poder abarcar más de una UGA de acuerdo a las características con las que cuenta el proyecto, las cuales fueron sometidas a análisis.

El proyecto se encuentra ubicado en la UGA 98 (Imagen 1), la cual aprueba actividades de aprovechamiento y restauración, cuenta con una superficie de 56872.21 ha, presenta aptitudes de agricultura de riego, de agricultura temporal, ganadera, forestal, de conservación, ecoturismo, asentamientos humanos, industria y mineros; colinda al norte con la UGA 101 de política de Aprovechamiento – Restauración, al sur por la UGA 101 de política de Aprovechamiento – Restauración y la UGA 107 de política de Conservación, al oeste por la UGA 101 de política de Aprovechamiento – Restauración y al este por la UGA 107 de política de Conservación.

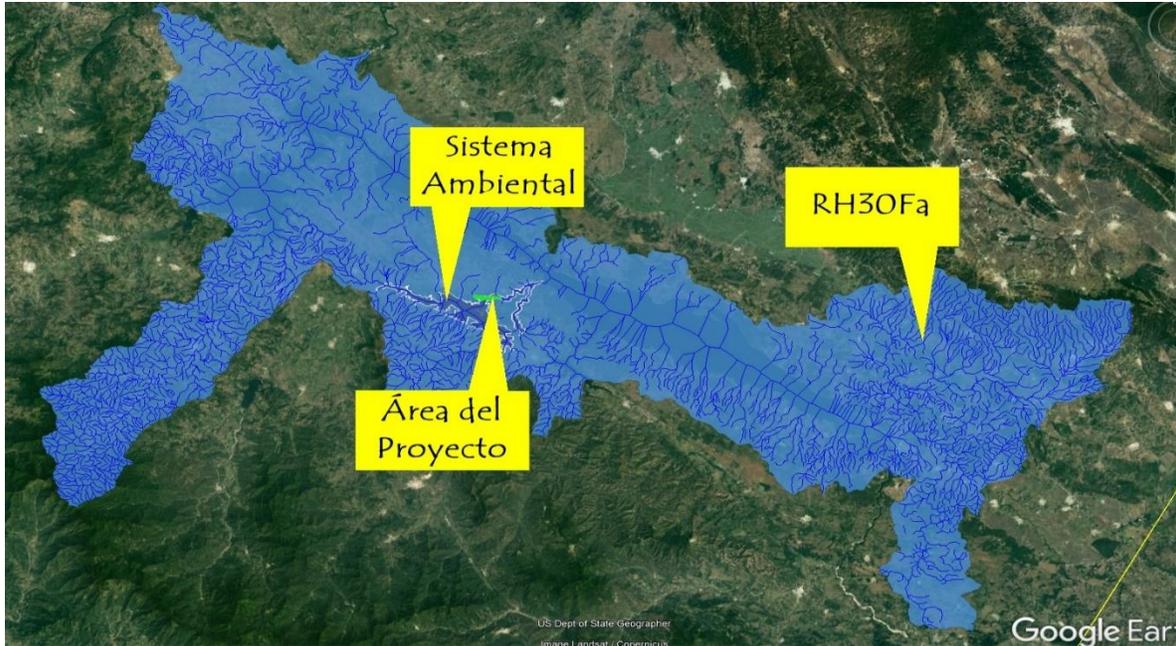


Imagen 1.- Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Fuente: SEMARNAT, 2017.

En base a las dimensiones del área de estudio no se tomó como referencias el ordenamiento ecológico decretado, ya que este cuenta con extensiones de superficies superiores al área del proyecto, por lo que se aplicó los siguientes criterios para delimitar el área de estudio:

- Dimensiones del proyecto.
- Conjunto, distribución y tipo de obras.
- Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales.
- Sitios para la disposición de desechos.
- Factores sociales (Poblados cercados).
- Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros.
- Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las UGA.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.



*Imagen 2.- Ubicación espacial del Área del proyecto dentro de la Subcuenca RH30Fa – Presa La Angostura.*

Teniendo en cuenta los criterios propuestos para delimitar el Sistema Ambiental, para el estudio se tomaron en cuenta los predios colindantes, los caminos de acceso, poblados cerca del área de estudio y límites de cuerpos de agua presentes, siendo la Subcuenca RH30Fa – Presa La Angostura (Imagen 2) donde se encuentra ubicada en un 100%; perteneciendo a su vez está a la Cuenca Río Grijalva – La Concordia; por lo que se tomó como base y de acuerdo a la definición, las microcuencas, que son unidades geográficas que se apoyan en el concepto hidrológico de división del subsuelo al igual de la topografía con que se cuenta, ya que abarca en su totalidad el área del proyecto (Imagen 3).

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

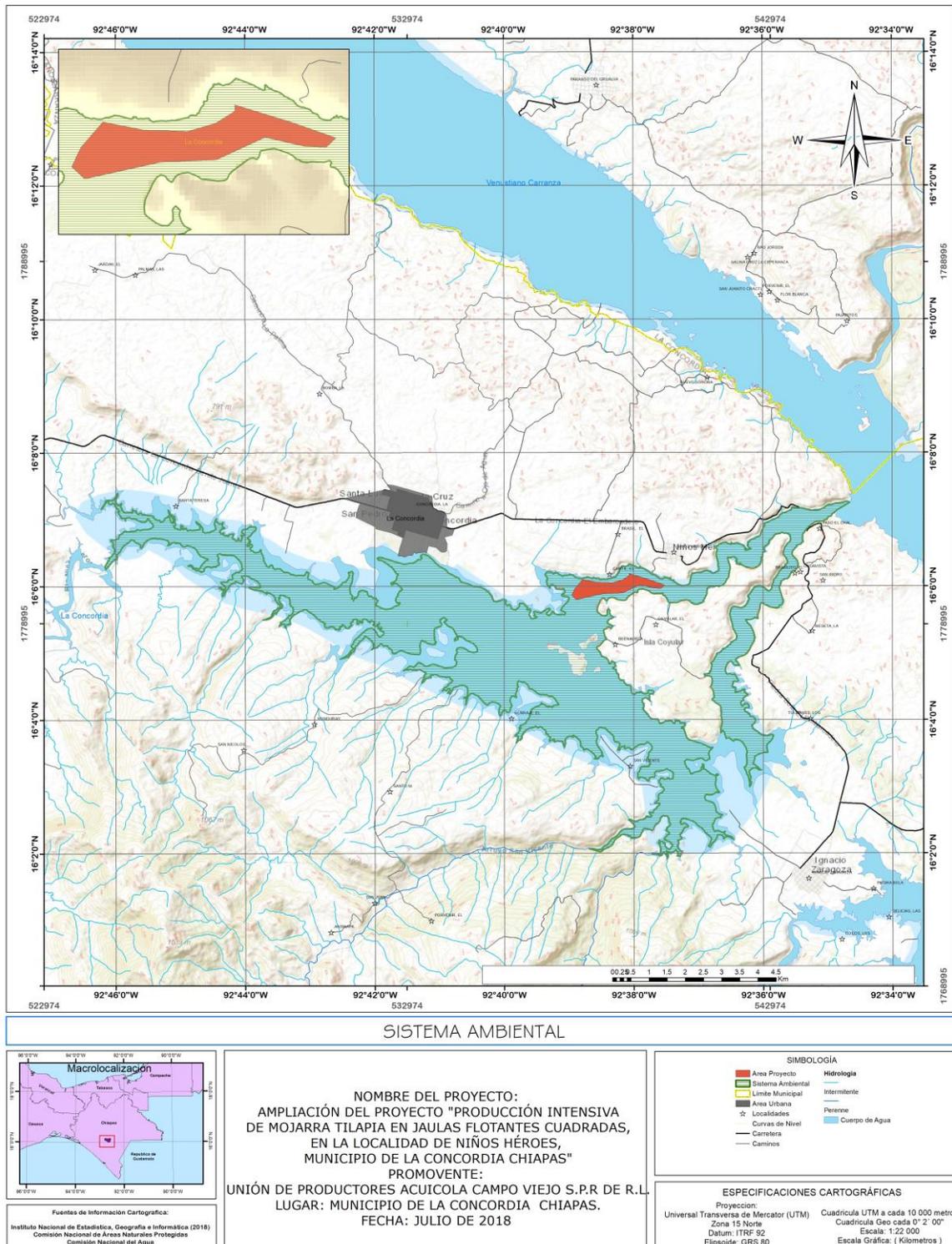


Imagen 3.- Sistema Ambiental del Área del Proyecto Acuícola.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

## IV.2.- Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

Para el desarrollo de esta sección se realizó un análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que se encuentran presentes en el área de estudio. En dichos análisis se consideró la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

### IV.2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS

#### a) Clima

De acuerdo con la información obtenida de las Cédulas de información municipal (SCIM) de la base de datos de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2010) el área del proyecto se encuentra en una zona ecológica del Trópico húmedo en su totalidad, por lo que el clima predominante (Imagen 4) es el Cálido Subhúmedo y Semicálido subhúmedo del grupo C (INEGI 2018).

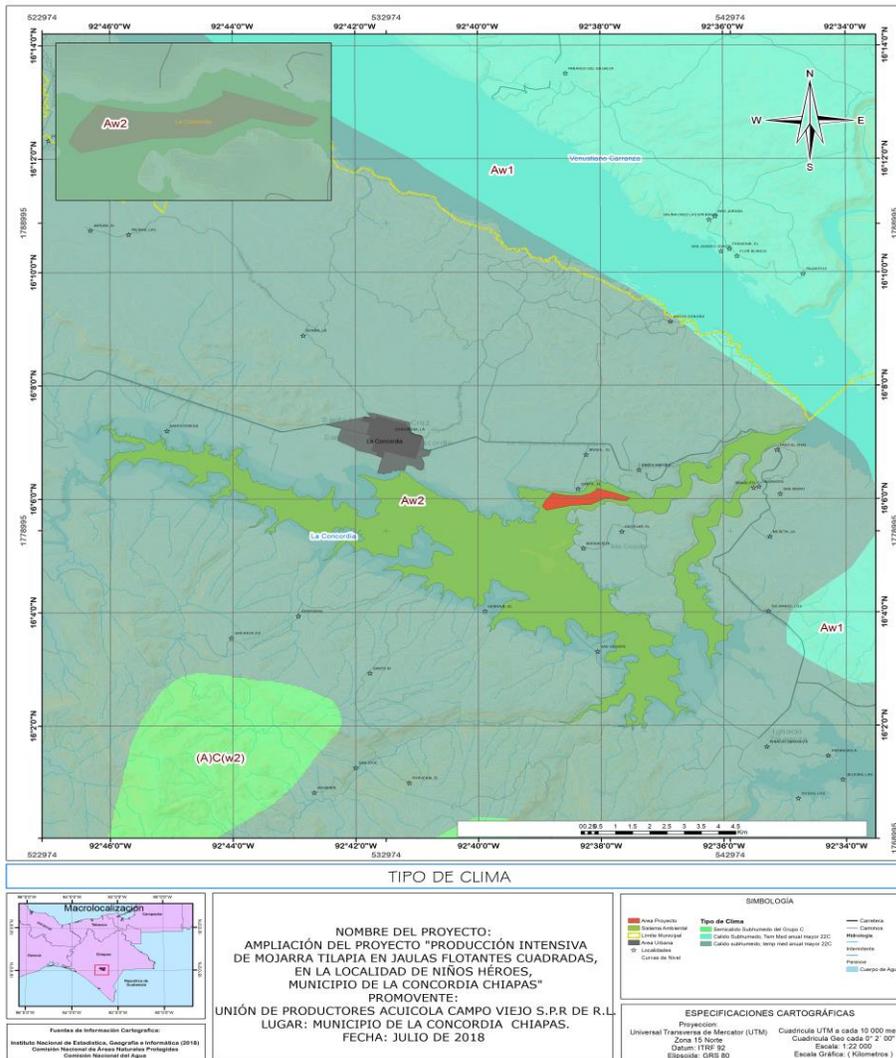


Imagen 4.- Climas dominante de la Región. Fuente: INEGI. 2018.

a. Tipo de clima:

En base a lo mencionado anteriormente, en la región se encuentra predominantemente dos tipos de climas (Tabla 1), de los cuales Aw2 es donde el área del proyecto **“Ampliación del Proyecto, Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas”**, se encuentra ubicado, siendo este el cálido subhúmedo. Esto de acuerdo a la descripción realizada por Köppen (1936), adecuada a las condiciones de la República Mexicana por García (2004, 5ta Edición).

Tabla 1.- Tipos Predominantes en el Municipio de La Concordia. Fuente: García, E. CONABIO.1998.

<b>Aw2</b>	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
<b>(A)C(w2)</b>	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor a 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Con datos obtenidos de la estación meteorológica 7397 Presa Portillo, del municipio de La Concordia, Chiapas; posicionada en las coordenadas geográficas 16.0000 de Latitud y -92.7556 de Longitud, a una altura de 585 msnm, operando y registrando datos desde mayo de 2006 hasta junio de 2014. La precipitación (Gráfico 1) presente se encuentra en un promedio de 5.4 mm por mes, siendo 0.0 mm la mínima y la máxima de 130.1 mm el mes de mayo; donde las lluvias fuertes comienzan desde el mes de mayo hasta octubre. Donde los meses con la menor precipitación promedio (noviembre, diciembre, enero, febrero) se encuentran desde el 0.1 hasta el 0.4 mm por mes, siendo enero el de menor precipitación al año.

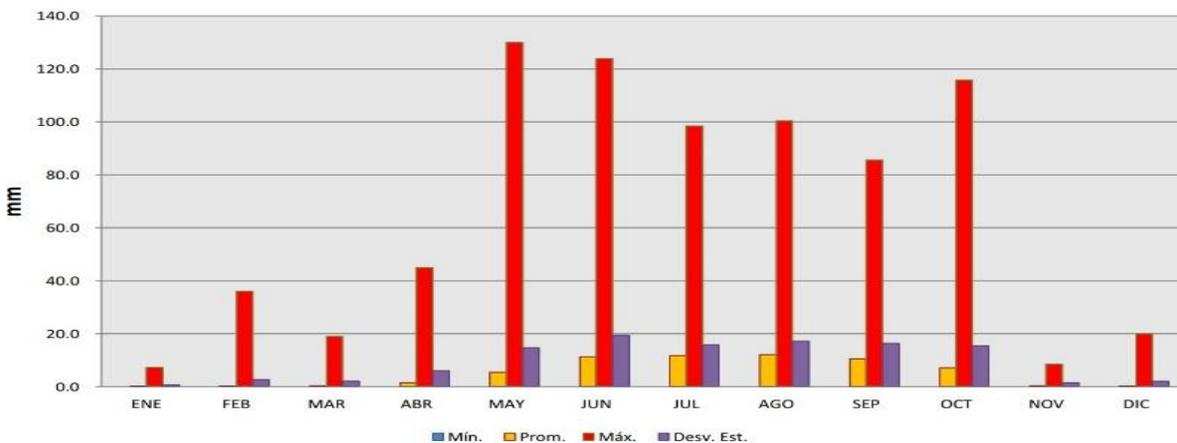


Gráfico 1.-Mínimas, Promedios, Máximas y Desviación Estándar de la Precipitación por mes. Fuente: SMN, 2016.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

En cuanto a la evaporación por mes (Gráfico 2), de los meses con registro, mayo cuenta con el mayor índice con un 6.9 mm, siendo la mínima por mes de 0.1 mm en el mes de agosto y la máxima de 15.6 mm de igual forma para el mes de mayo, obteniendo así un 2.3 desviación estándar promedio por mes. Por otro lado, la estación meteorológica no cuenta con datos para los meses de marzo y abril.

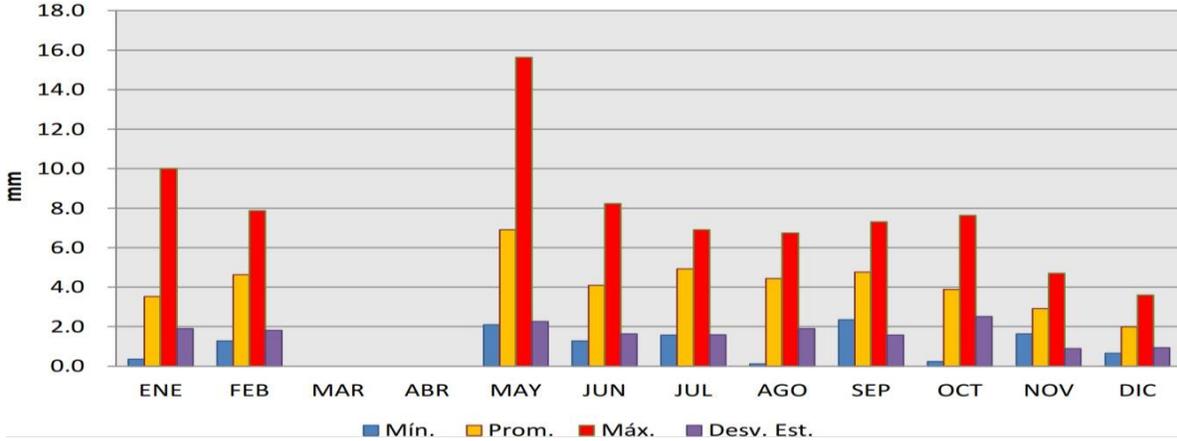


Gráfico 2.-Mínimas, Promedios, Máximas y Desviación Estándar de la Evaporación por mes. Fuente: SMN, 2016.

Recapitulando, los datos obtenidos de la estación meteorológica Presa Portillo 7397, la lluvia promedio y máxima por estación del año varían a lo largo de las estaciones climatológicas (Gráfico 3).

Donde tenemos que las precipitaciones mayores se presentan a partir de primavera verano y otoño, siendo primavera alcanza un máximo de 130.1 mm con un promedio de 6.0 mm por estación, siendo invierno la estación del año en que disminuye la precipitación hasta un 36.1 mm con un promedio de 0.2 mm.

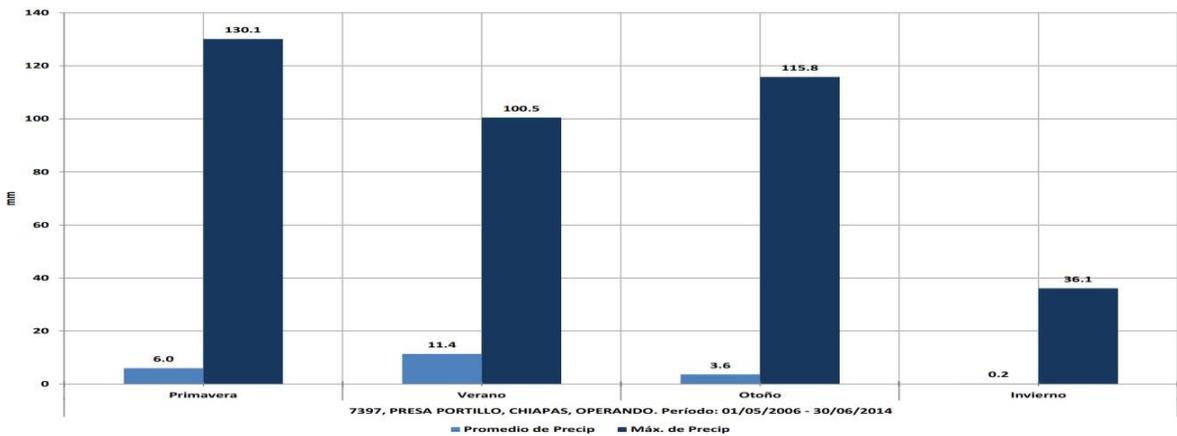


Gráfico 3.-Lluvia Promedio y Máxima, por Estación Climatológica del Año. Fuente: SMN, 2016.

En cuanto a la estación climatológica restante, invierno, esta tiende a mostrar un bajo índice en su precipitación sin llegar a la máxima alcanzada en primavera; con una máxima de 36.1 mm y 0.2 mm como promedio por estación climatológica, invierno presenta los más bajos registros.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

Teniendo en cuenta el tipo de clima de la región, enfatizando en las temperaturas mínimas (Gráfico 4) por mes un promedio de 21.2°C al año, alcanzando un promedio de mínima al año de 16.1°C y máximas de 25°C en promedio. Siendo las temperaturas mínimas que presentan variaciones significativas a lo largo del año desde el mes de mayo a septiembre. En los meses de enero a mayo se alcanzas las temperaturas máximas del año y en promedio tenemos una variación de 4°C de enero hasta agosto.

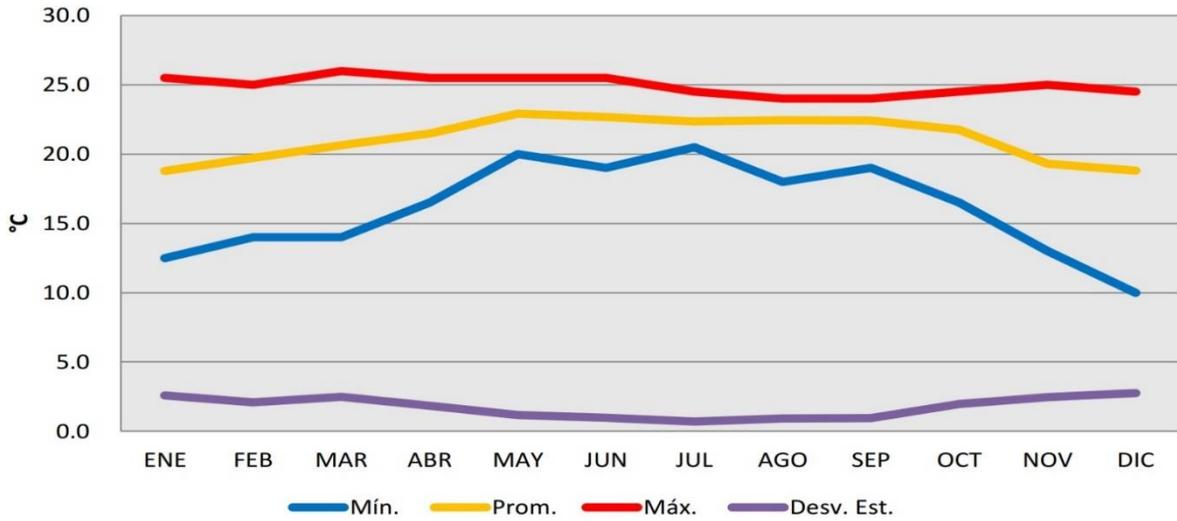


Gráfico 4.-Temperaturas Mínimas por Mes. Fuente: SMN, 2016.

Por otro lado, los registros de las temperaturas máximas por mes (Gráfico 5), con un promedio de 32.45°al año, siendo la mínima en promedio de 24.5°C y sus máximas registradas alcanzaron en promedio de 37.3°C al año en promedio. Donde las temperaturas mínimas muestran una mayor fluctuación a lo largo del año, incrementando a partir de marzo hasta septiembre cuando estas comienzan a descender nuevamente. De igual forma la temperatura promedio y la máxima presentan un patrón similar en las bajas e incrementos en las temperaturas en el año.

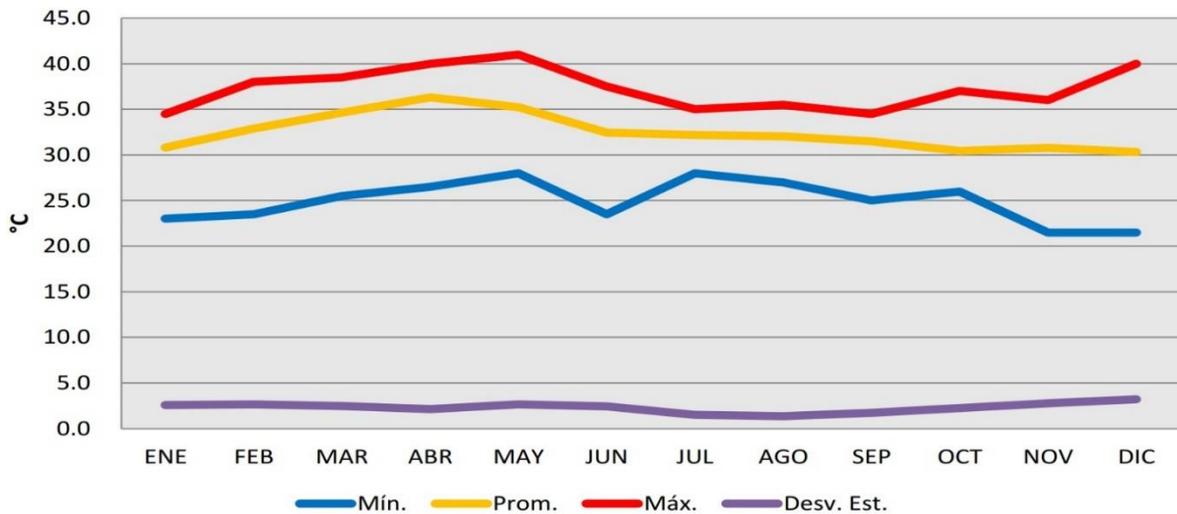


Gráfico 5.- Temperaturas Máximas por Mes. Fuente: SMN, 2016.

Sintetizando los datos obtenidos de la estación meteorológica Presa Portillo 7397, la temperatura promedio y máxima por estación del año varía a lo largo de las estaciones climatológicas (Gráfico 6). Donde tenemos que las temperaturas mayores se presentan a partir de primavera verano con una máxima de 41°C, un promedio de 28.5°C y una mínima de 16.5°C y otoño con una máxima de 40°C y una media de 25.5°C bajando drásticamente con una mínima de 10°C por estación al año.

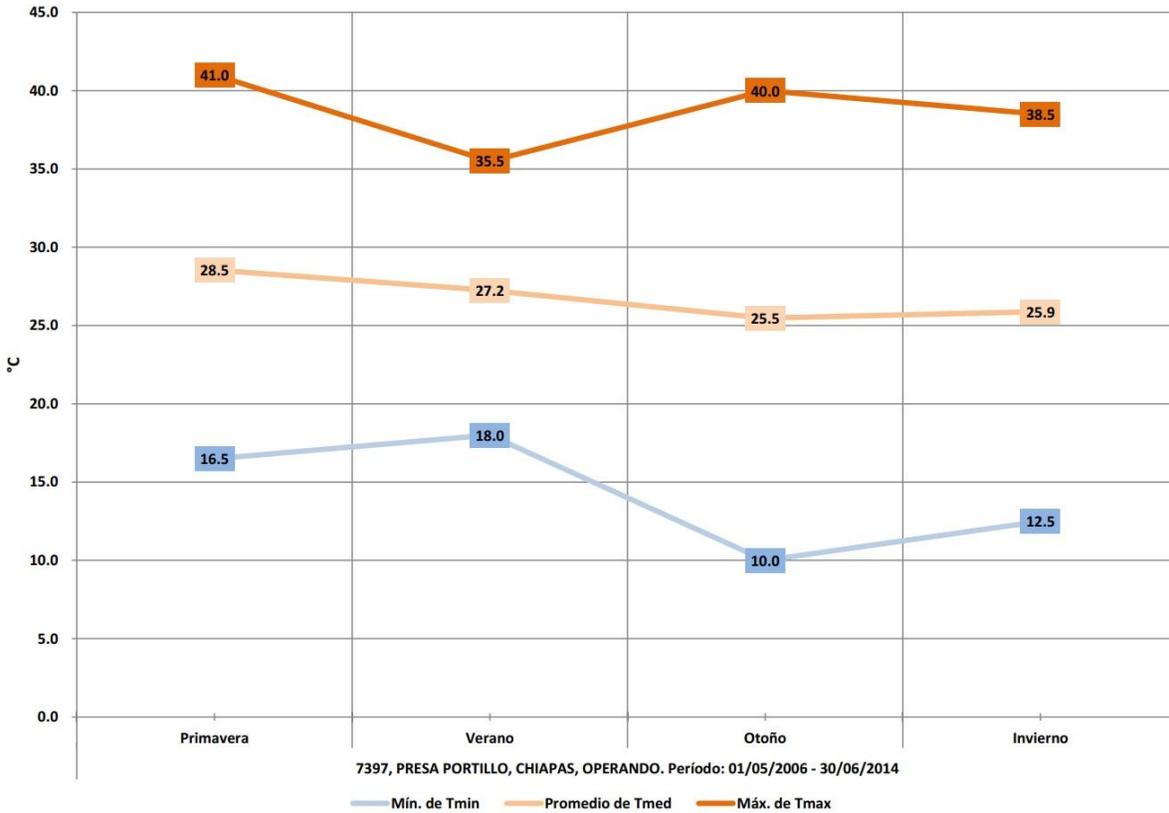


Gráfico 6.- Temperatura Promedio y Máxima, por Estación Climatológica del Año. Fuente: SMN, 2016.

En cuanto a las dos estaciones climatológicas restantes, verano e invierno, estas tienden a mostrar un aumento en sus temperaturas sin llegar a la máxima alcanzada en primavera; con una máxima de 35.5°C mm para verano y 38.5°C en invierno, con promedios de 27.2°C y 25.9°C respectivamente, presentando de igual forma mínimas de 18°C y 12.5°C.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

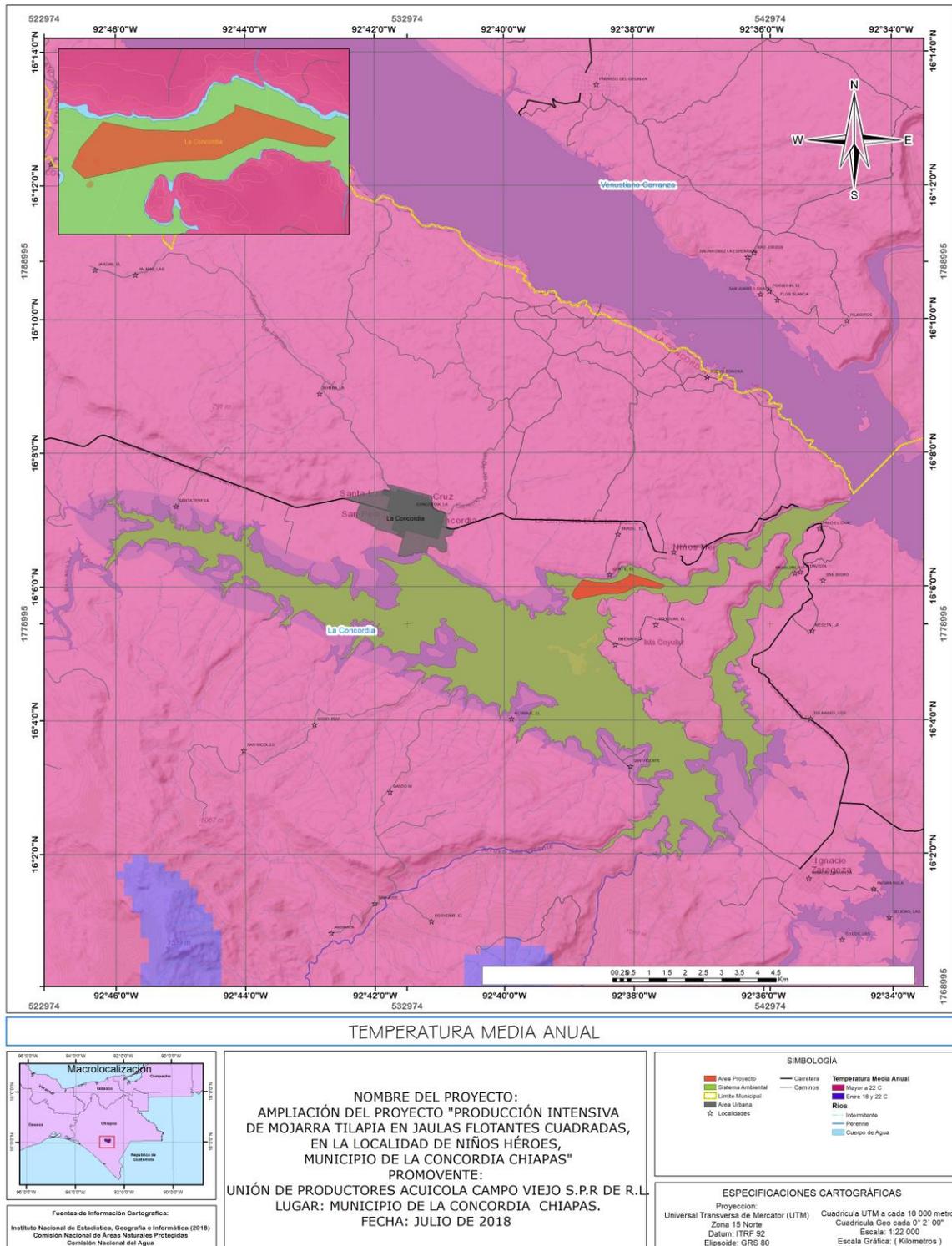


Imagen 5.- Distribución de la temperatura en el área del proyecto. Fuente: INEGI 2018.

b. Fenómenos climáticos:

i. **Ciclones y Tormentas Tropicales:**

De acuerdo a lo establecido por parte de la Comisión Nacional del Agua, en Coordinación con la Subgerencia de Pronósticos Meteorológico; durante la temporada de ciclones tropicales del año 2017, en la región IV de la Organización Meteorológica Mundial, se generaron 39 ciclones tropicales, 20 en el Océano Pacífico Nororiental y 19 en el Océano Atlántico.

Cuenca	Ciclones Tropicales	Depresiones Tropicales	Tormentas Tropicales	Huracanes	Huracanas Fuertes	Huracanes Intensos
Océano Pacífico	20	2	9	9	5	4
Océano Atlántico	19	2	7	10	4	6
	<b>39</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

En el Océano Pacífico el total de ciclones tropicales con nombre fue de 18, muy por arriba del promedio de 15.2 ciclones con nombre que se presentan en esta cuenca, mientras que en el Océano Atlántico el número de ciclones con nombre fue de 17 y también se considera una temporada con actividad muy por arriba del promedio de ciclones con nombre en esta cuenca, que es de 11.5 eventos.

De los ciclones de la temporada 2017, en el Océano Pacífico, cuatro ciclones impactaron directamente en México: En orden cronológico fueron las tormentas tropicales “Beatriz”, “Calvin” y “Lidia” y el Huracán “Max”.

Océano Pacífico				Vientos (Km/h)	
No.	Nombre	Etapas o Categoría	Período	Máximos Sostenidos	Rachas
1	Beatriz (*)	TT	31 Mayo – 2 Jun	75	95
2	Calvin (*)	TT	11 – 13 Jun	65	85
3	Lidia (*)	TT	29 Ago – 3 Sep	100	120
4	Max (*)	H1	13 – 15 Sep	185	220

TT: Tormenta Tropical

H (I-V): Huracán y Categoría alcanzada en la escala de intensidad Saffir-Simpson

(\*): Ciclones tropicales del Océano Pacífico Nororiental con impacto directo en las costas de México.

Gráfico 7.- *Ciclones Tropicales con impacto directo en las Costas de México.* Fuente: SMN, 2017.

En el Océano Atlántico, durante la temporada del 2017, se generaron un total de 19 ciclones tropicales, de ellos, 10 alcanzaron fuerza de huracán, 7 fuerza de tormenta tropical y dos más fueron depresiones tropicales,

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

sin nombre. Durante la temporada 2017 de ciclones tropicales en la cuenca del Océano Atlántico, dos ciclones tocaron tierra en la costa oriental de México “Franklin” y Katia”.

Océano Pacífico					Vientos (Km/h)	
No.	Nombre	Etapas o Categoría	Período	Máximos Sostenidos	Rachas	
1	Franklin (*)	H1	6 – 10 Ago	140	165	
2	Katia (*)	H2	5 – 9 Sep	155	205	

**H (I-V):** Huracán y Categoría alcanzada en la escala de intensidad Saffir-Simpson  
**(\*)**: Ciclones tropicales del Océano Pacífico Nororiental con impacto directo en las costas de México.

### ii. Tormentas Eléctricas:

Se presentan comúnmente en zonas donde la actividad convectiva es frecuente. Tal es el caso del estado de Chiapas donde estos fenómenos se presentan con cierta regularidad. Gracias a sensores ubicados en satélites meteorológicos como el LIS, se puede medir la actividad de descargas eléctricas regionalmente. De acuerdo a datos de la estación San Francisco II, cada año se presentan menos de una tormenta eléctrica por año en la mayor parte del municipio de La Concordia, lo cual es ligeramente menor que los registros obtenidos por satélite que llegan a cerca de 30.

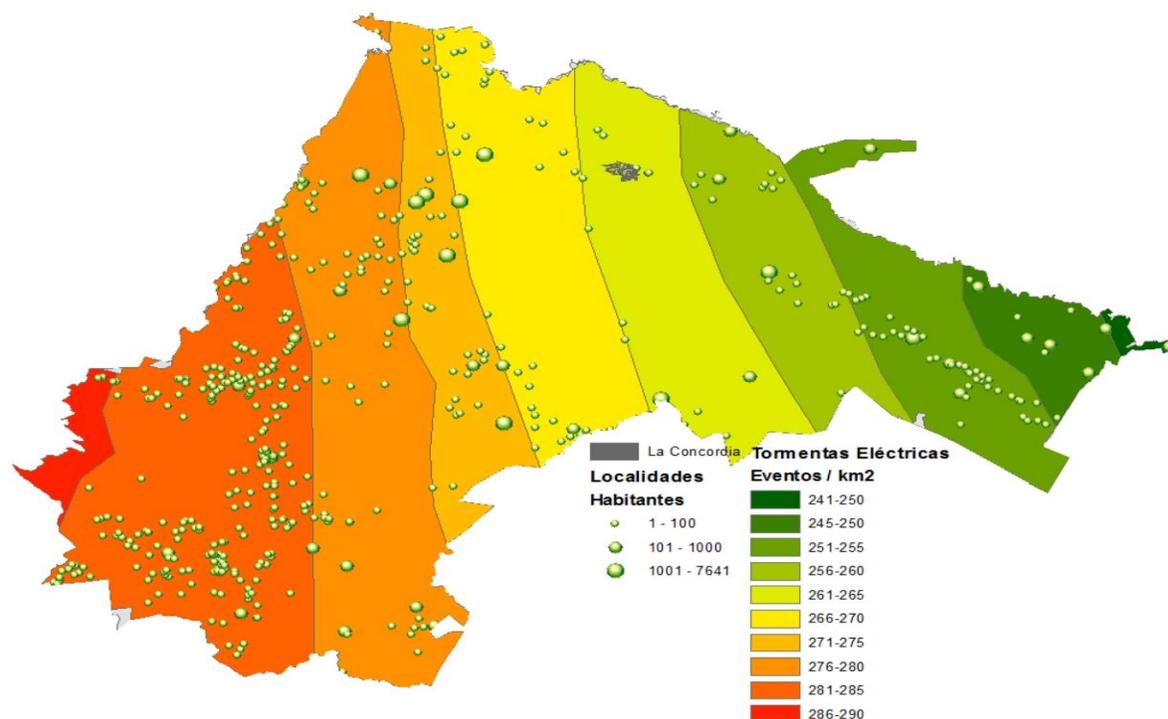


Imagen 6.- Zonas de Tormentas Eléctricas con Núcleos de Población. Fuente: SEDESOL, 2011.

Sin embargo, la estación Benito Juárez, al este del municipio, las lluvias intensas parecen generar una elevada actividad de tormentas eléctricas, pues se reportan cerca de cincuenta tormentas eléctricas por año. La mayor parte de la actividad de tormentas eléctricas ocurre en junio, al inicio de la temporada de lluvias (Imagen 5).

### iii. Vientos Fuertes:

De la misma forma en que las lluvias intensas relacionadas con ciclones tropicales pueden afectar a los municipios del estado de Chiapas, los vientos pueden también causar daños, principalmente cuando se trata de rachas de vientos fuertes. La caracterización de los vientos requiere considerar los valores extremos de la magnitud y para ello se ha recurrido a los análisis NARR, ya que existen pocos datos sobre intensidad de viento a nivel municipal.

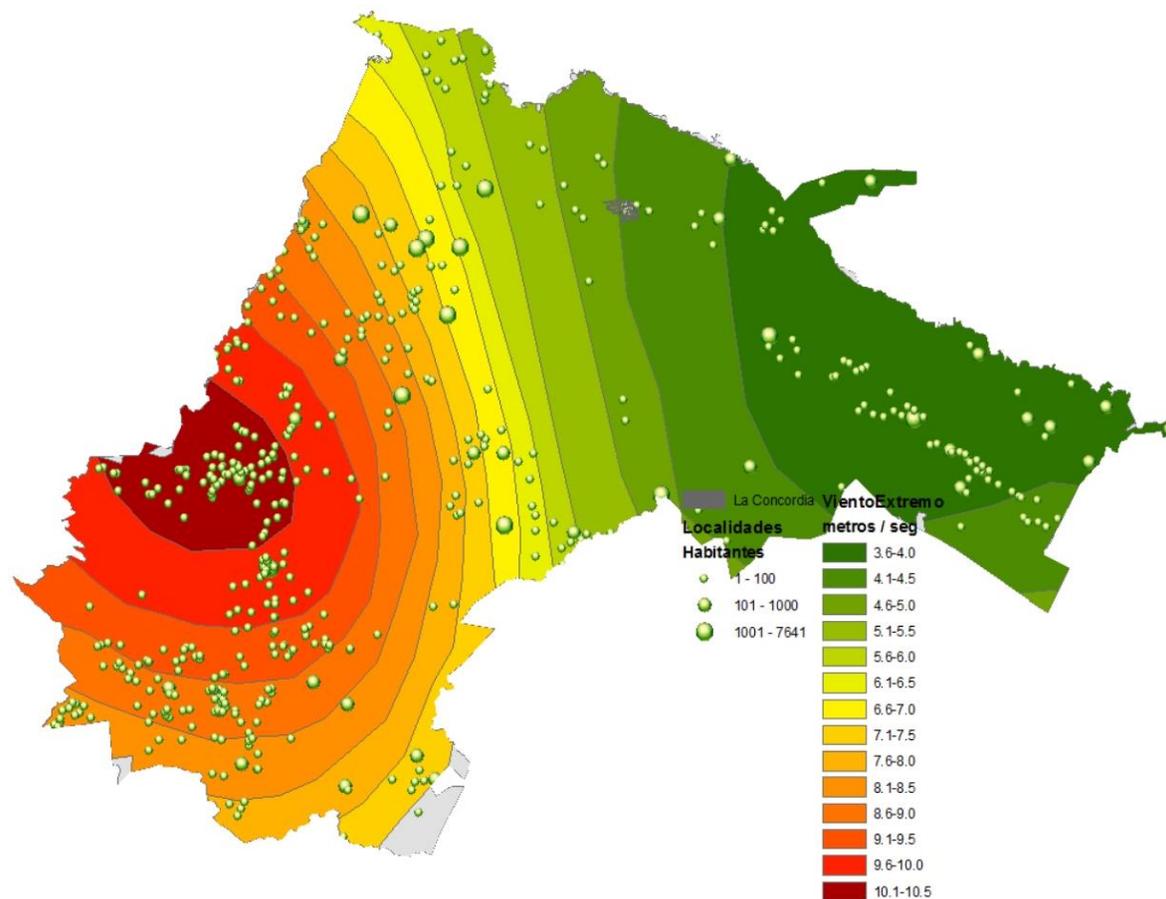


Imagen 7.- Zonas de Vientos Fuertes con Núcleos de Población. Fuente: SEDESOL, 2011.

En el municipio de La Concordia, la estructura de la orografía hace que los valores de percentil 90% sean por lo general mayores a 8 m/s, aunque depende de la zona en el municipio, lo que implica que se puede llegar con cierta frecuencia a vientos que son considerados como potenciales generadores de daño, dependiendo de la estructura física de casas. Claro está que bajo condiciones de ciclón tropical los vientos pueden ser mucho más intensos (Imagen 6).

#### iv. Inundaciones:

La precipitación es quizá la variable de mayor relevancia para la Protección Civil en la región y en prácticamente todo el país. Chiapas es uno de los estados con las precipitaciones más intensas en el país, especialmente en la zona costera. De acuerdo al análisis espacial de la distribución del percentil 90% en el municipio de La Concordia, los valores extremos son superiores a 28 o a 30 mm por día (dependiendo del lugar). Sin embargo, se pueden presentar eventos de más de 300 mm/día (Imagen 7).

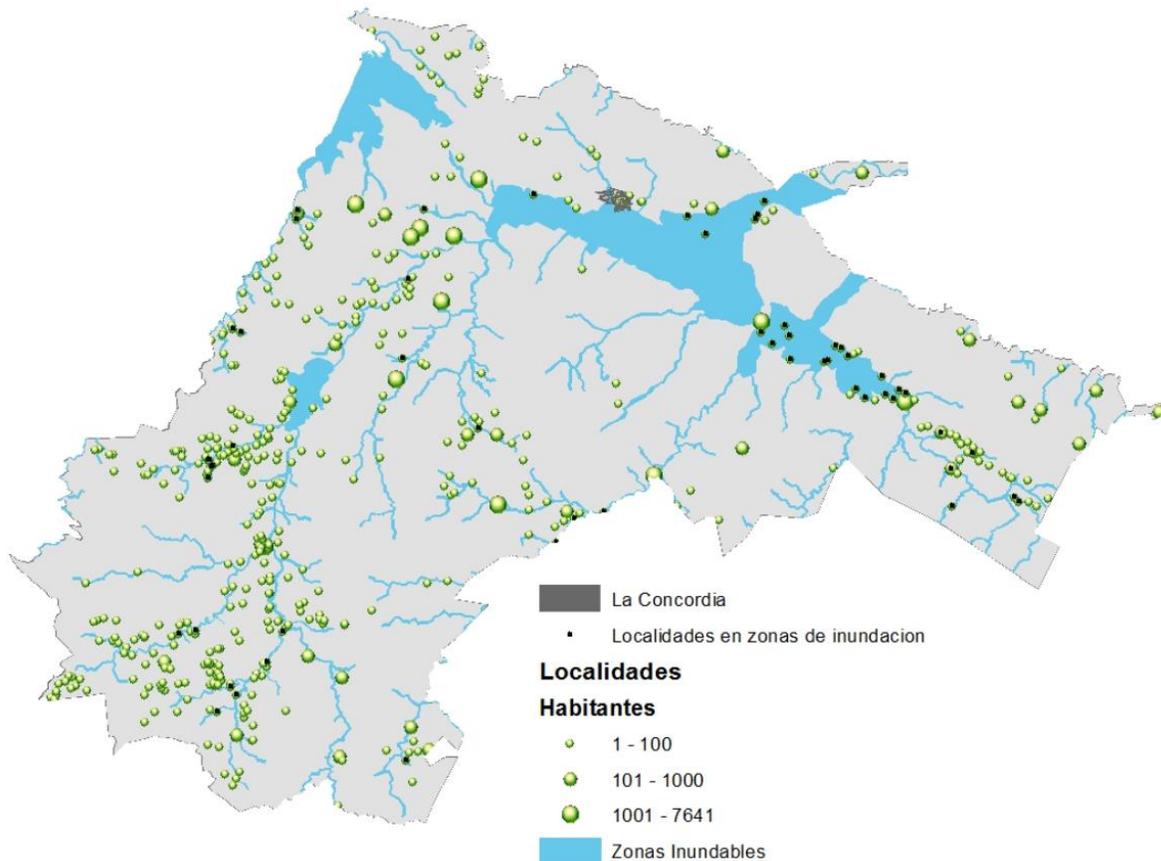


Imagen 8.- Zonas de Inundaciones con Núcleos de Población. Fuente: SEDESOL, 2011.

Las lluvias más intensas ocurren hacia el norte y en el este del municipio. Aunque se han realizado análisis de tendencia de las precipitaciones intensas, éstas no parecen mostrar una tendencia definida, pues la variabilidad en su actividad es de mucha mayor amplitud.

#### b) Geología y Geomorfología

El municipio de la Concordia presenta una Geología con un suelo no aplicable en un 34.50 % y un 31.90 % no determinado, al igual Cretácico en un 17.11, Cuaternario en un 8.66 %del territorio y Neógeno en un 3.55 % del territorio municipal. Que a su vez se tiene la presencia de roca ígnea intrusiva como el granito (34.46 %), roca extrusiva como la andesita (3.56 %), también se tiene presencia de roca sedimentaria como el limolita-arenisca (27.65 %), caliza (17.11 %), caliza-arenisca (4.23 %) y conglomerado (0.19 %); de igual forma se tiene

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

la presencia de roca metamórfica como el Gneis (0.04 %), siendo principalmente un suelo de tipo aluvial (8.48 %).

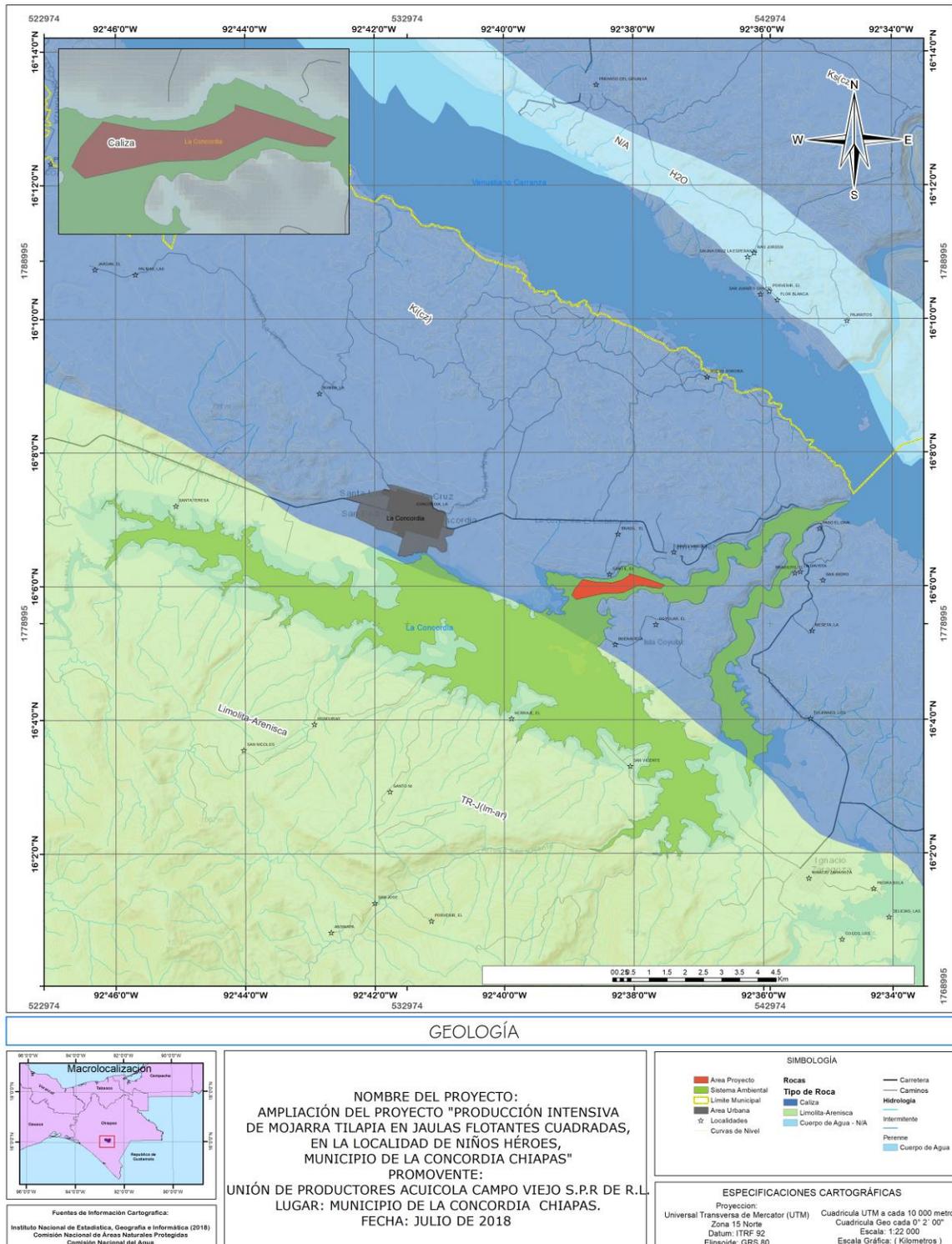


Imagen 9.- Geología (Clase de Rocas) en el Área del Proyecto. Fuente: INEGI, 2018.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

En la zona existen evidencias de basamento metamórfico compuesto por ortogneiss, augengneiss, paragneiss, migmatitas, mármol cipolino y anfibolita, pertenecientes al Complejo Metamórfico Prebatolítico donde reportan edades de 510 Ma; que indican una edad Cámbrico-Devónico, que se encuentran en forma de colgantes en el batolito del Macizo de Chiapas, constituido por metagranito, metagranodiorita del Pérmico-Triásico.

El área de estudio (Imagen10) se encuentra en la provincia geológica denominada, Sierra de Chiapas está representada por un paquete de rocas sedimentarias cuya unidad más antigua es la Formación Todos Santos que consiste en limolita, arenisca, conglomerado y andesita del Jurásico medio (JmLm-Ar); la cual cubre discordantemente al Macizo de Chiapas y a su vez es cubierta por la Formación San Ricardo del Calloviano-Aptiano (JcKapAr-Lu), que contiene arenisca, lutita, caliza y margas. Le sobryace de manera concordante y transicional, caliza y dolomía de la Formación Sierra Madre del Aptiano-Santoniano (KapssCz-Lu); que a su vez es cubierta de igual manera por caliza, lutita conglomerado y arenisca, de la Formación Ocozocoautla-Angostura de Edad Campaniano-Maastrichtiano (KcmCz-Lu).



Imagen 10.- Geología de la Zona del Proyecto Acuícola. Fuente: SGM, 2005.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

a. Características del relieve:

La altura del relieve varía entre los 400 m. y los 2,600 m. sobre el nivel del mar. Las principales elevaciones ubicadas dentro del municipio son: los cerros El Cebú, Gallo, La Bandera, Pico El Loro y Tres de mayo. El trabajo de ríos y arroyos sobre la topografía elevada han constituido un paisaje predominantemente juvenil, caracterizado por pendientes fuertes y arroyos y barrancos en forma de V, que conforman un perfil accidentado del terreno y que provoca que los valles sean pequeños e irregulares (Imagen 11).

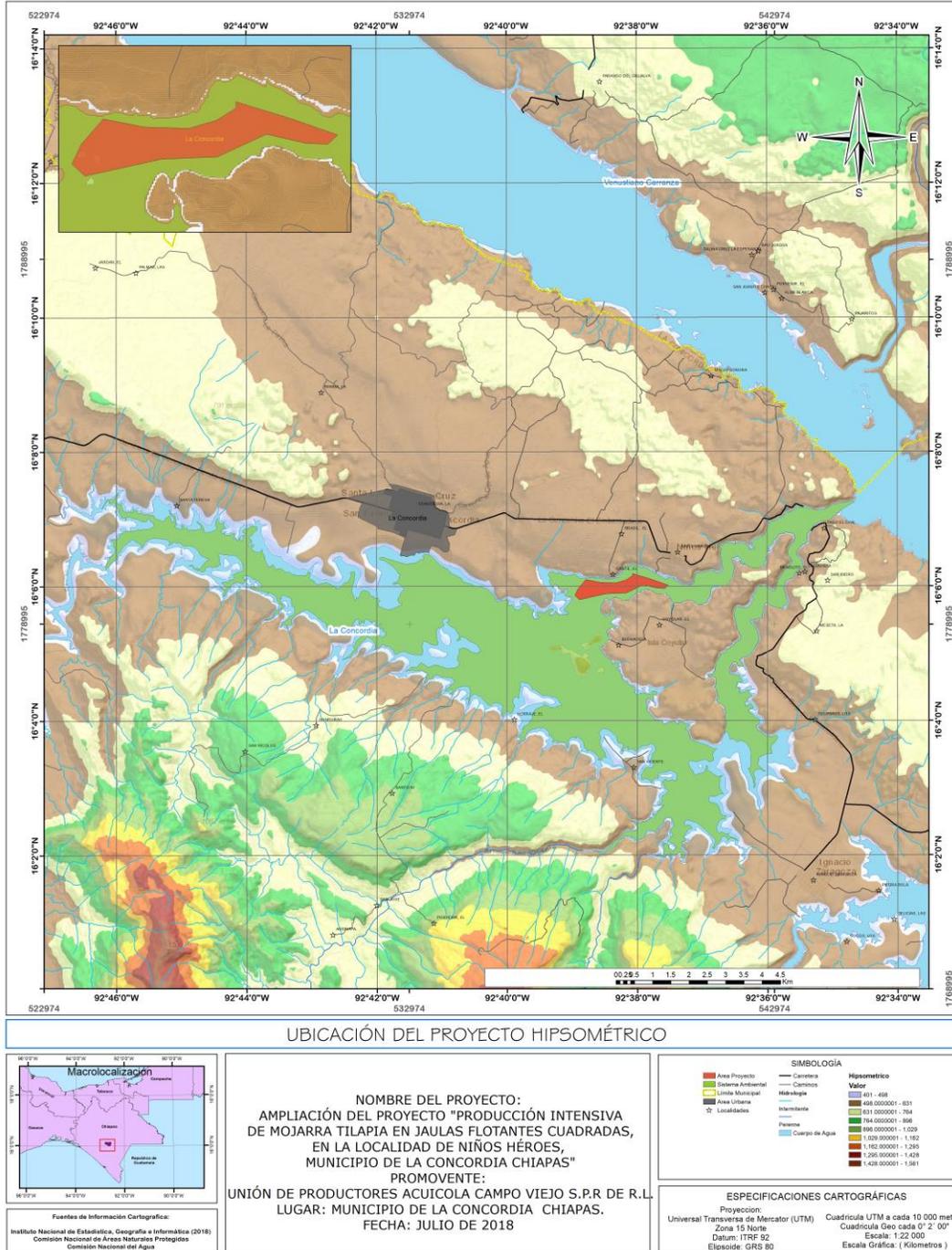


Imagen 11.- Geomorfología de la Zona del Proyecto Acuícola. Fuente: INEGI, 2018.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

Perteneciente a la Cordillera Centroamericana y Sierra de Chiapas y Guatemala, inmerso en la subprovincia de las Sierras del Sur de Chiapas y Depresión Central de Chiapas (Discontinuidad Fisiográfica), siguiendo un Sistema de Topoforma Sierra alta de laderas escarpadas, calle con lomeríos, meseta con cañadas y Valle de laderas tendidas de mesetas (Imagen 12).

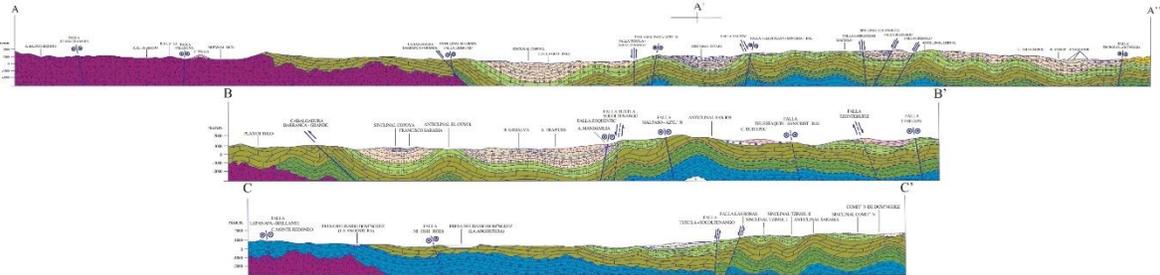


Imagen 12.- Cordillera Centroamericana y Sierra de Chiapas y Guatemala. Fuente: SGM, 2005.

b. Presencia de fallas y fracturamientos:

En el estado de Chiapas, destaca el sistema de fallas Polochic - Mapastepec, localizado en la porción SW del estado que representa la continuación del sistema de fallas Polochic – Motagua y que define el límite tectónico entre las placas Caribe y Americana del Norte. Este sistema de fallas penetra a la entidad por la región de Motozintla y Chicomuselo afectando a las rocas cristalinas del Batolito de Chiapas, mismas que afloran en el área del Acuífero de Fraylesca. El sistema de fallas Polochic pone en contacto dos regiones que son consideradas una como la parte autóctona y la otra como la parte alóctona la parte autóctona es la referente al Batolito de Chiapas y su cubierta post- paleozoica; la parte alóctona está constituida por rocas fuertemente metamorfoseadas y con algunos sedimentos mesozoicos (Imagen 13).

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

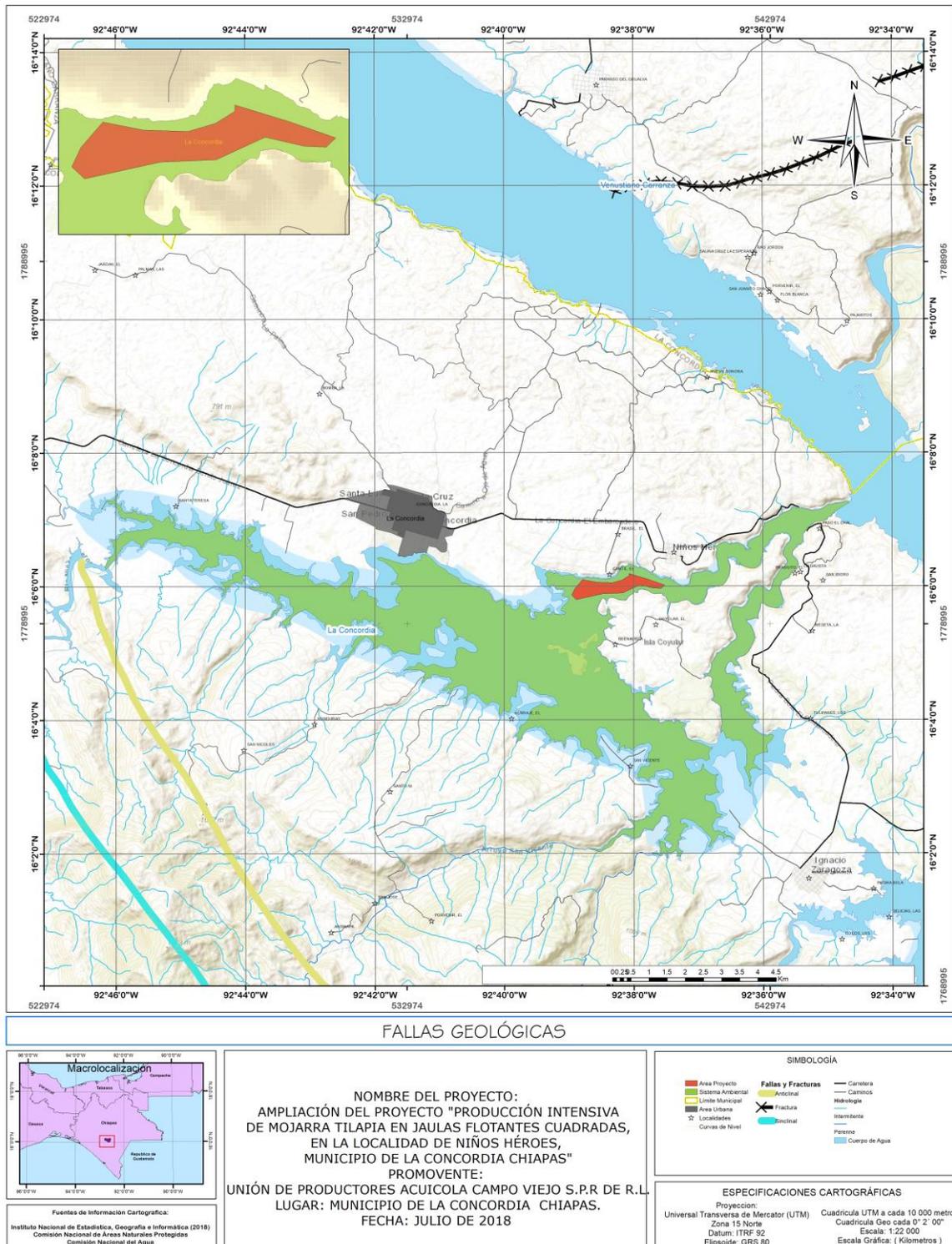


Imagen 13.- Fallas y Fracturamientos en la Zona del Proyecto. Fuente: SEDESOL, 2011.

Debido al movimiento de la Placa Oceánica de subducción el estado de Chiapas se encuentra ubicado en una zona de alto riesgo sísmico, que según datos paleomagnéticos se calcula en 7.5 cm/año frente a las costas de Guatemala, en base a estos datos la zona o contacto de subducción es de carácter tectónico.

Susceptibilidad de la zona a:

- i. **Sismos:** La actividad sísmica de la región se sabe es intensa, ya que el municipio se localiza en una confluencia de elementos tectónicos de gran escala, por un lado, es su proximidad con la zona de subducción del Pacífico, que define el límite de la Placa de Cocos con la Placa Norteamericana, y por otra el límite de la placa del Caribe con la Placa de Norteamérica, conocida como sistema de fallas Motagua - Polochic. Los sismos que en ambos elementos se generan tienen magnitudes y profundidades variables, por su extensión inclusive el epicentro de algunos de estos se ha manifestado directamente en el municipio, aunque cabe destacar que no es necesario que se tenga un epicentro cercano para que puedan afectar directamente a la población y a su patrimonio. En la localidad se han documentado epicentros con magnitudes que varían de 4.7 a 6.5 en la escala de Richter.
- ii. **Tsunamis o Maremotos:** Este peligro no se encuentra presente debido a que la costa se localiza a una distancia considerable y los efectos de un sismo en el fondo marino, que pudieran manifestarse como el desplazamiento de un volumen de agua capaz de generar efectos adversos no son posibles, sin mencionar la altura a la que se encuentra el municipio y desde luego las barreras topográficas localizadas entre el mar y el sitio de interés.
- iii. **Vulcanismo:** La Actividad magmática de la región es propia de su entorno tectónico, por tal razón no resulta extraña la presencia de fenómenos volcánicos, ya sea que estos se hayan manifestado en el pasado geológico o sean recientes, las unidades litológicas ígneas de finales del Terciario son una evidencia clara de dicha actividad. La proximidad con elementos activos, 120 km en promedio lo separan del Tacaná y 148 km del Chichonal, lo que no hace al municipio particularmente vulnerable, pero es indudable que podría llegar a sufrir los efectos secundarios de dicha actividad, dependiendo en gran medida de factores climáticos, tales como dirección del viento, lluvias, etc.
- iv. **Deslizamiento:** Se presenta en el 30 % del total de la superficie del municipio en la porción centro noreste, presentando categorías de intensidad que, de muy bajas a muy altas de acuerdo a lo descrito en el diccionario de datos, predominando los muy bajas a medios. Los asentamientos humanos que se ven expuestos a este peligro sólo lo están la categoría muy baja a baja de este peligro en particular salvo la comunidad de la Maravilla expuesta una condición media y alta (Imagen 14).

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

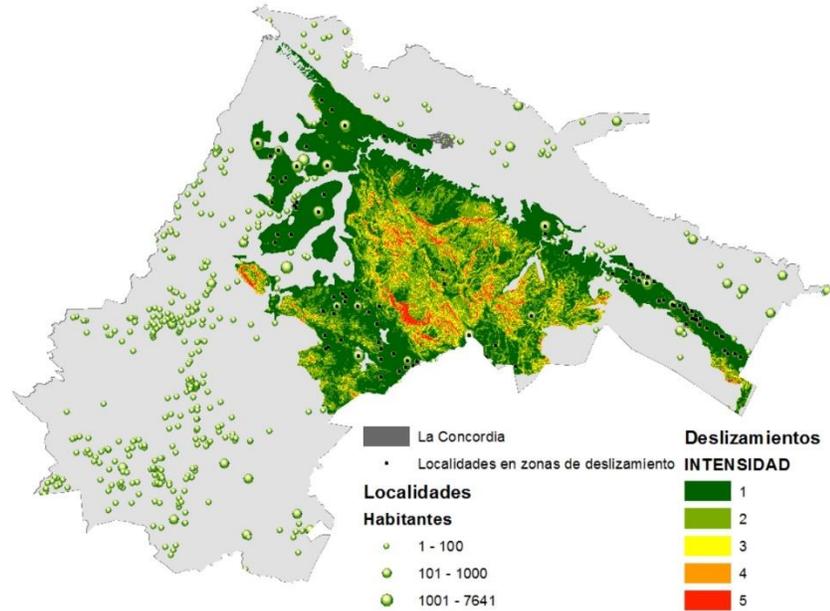


Imagen 14.- Zonas de Deslizamiento con Núcleos de Población. Fuente: SEDESOL, 2011.

v. **Avalancha de Detritos:** El 25 % restante del municipio se ve afectado por algún grado de este fenómeno principalmente en categorías baja y muy baja, menor proporción se encuentra la categoría media y alta. En cuanto a estas categorías solo en muy pocos casos se presentan áreas en las que se encuentren asentamientos humanos, pero no están expuestos a peligro de consideración de este fenómeno (Imagen 15).

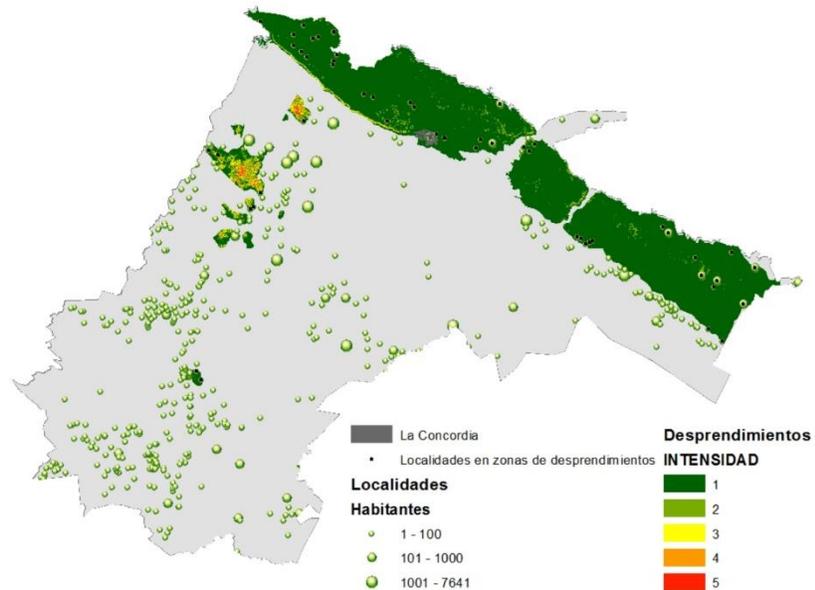


Imagen 15.- Zonas de Desprendimiento con Núcleos de Población. Fuente: SEDESOL, 2011.

- vi. **Flujos:** Ocurren en el 45% del municipio en la porción E y SW del mismo siendo la de mayor dimensión esta última, que en su mayoría se clasifica como de muy baja a baja intensidad, pero las pocas áreas clasificadas como de categoría alta y muy alta presentan núcleos de población como en el caso de las comunidades de El Retiro, Las Delicias, Corazón de Jesús, San Juan y El Palmar (Imagen 16).

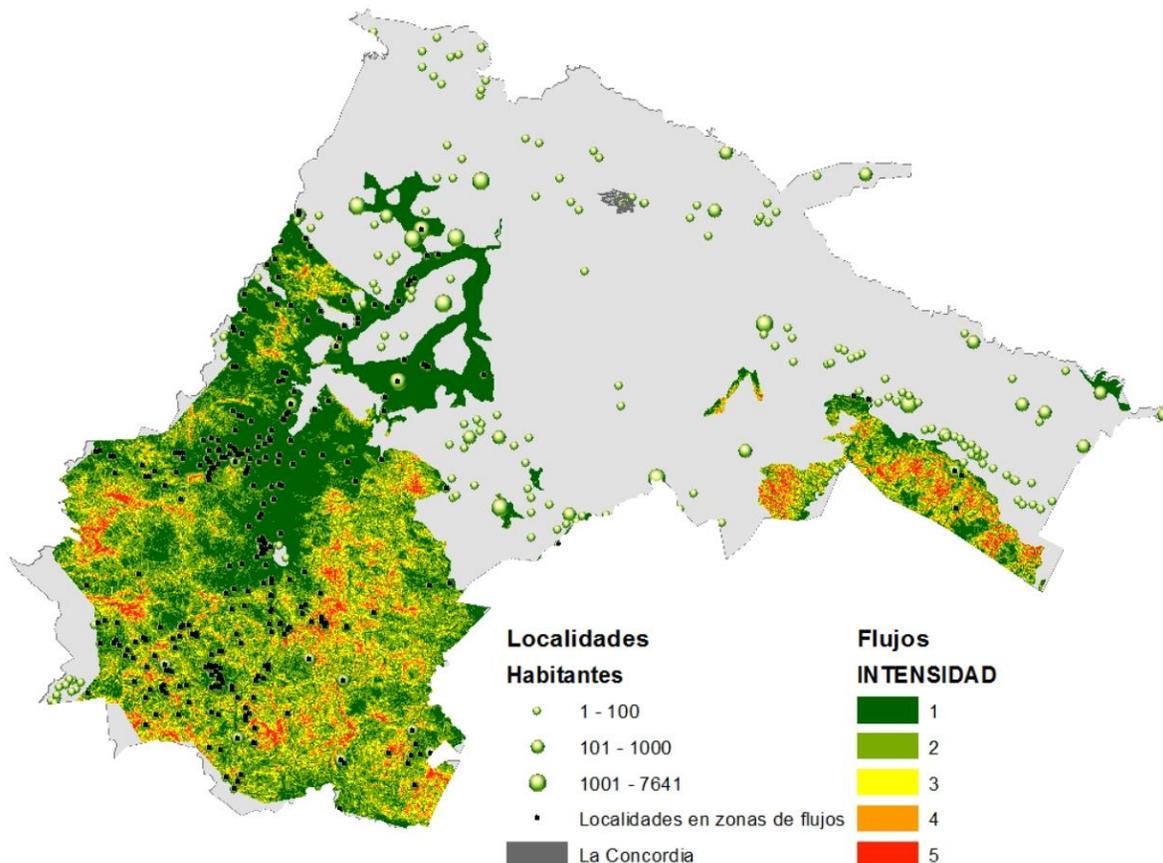


Imagen 16.- Zonas de Flujos con Núcleo de Población. Fuente: SEDESOL, 2011.

- vii. **Hundimientos:** Son depresiones en el terreno de profundidades variables, resultado de procesos de disolución principalmente de rocas calcáreas y de socavación por corrientes subterráneas. Dado que la porción NW del municipio está cubierta por rocas calcáreas, al verse estas fuertemente afectadas por la interacción con los agentes atmosféricos (lluvias, humedad, etc.), los problemas ocasionados por el colapso del terreno pueden ser frecuentes y constituirse como un peligro. Considerando que las rocas calcáreas son mecánicamente frágiles, al verse afectadas por los esfuerzos de las fallas, se deforman y fracturan si su límite elástico es superado, dando como resultado una mayor área de exposición lo que acelera el proceso de disolución.

**viii. Erosión:** Los peligros generados por acción de las corrientes de viento y agua, han cobrado relevancia a la luz de las actividades antrópicas, si bien es cierto que la naturaleza del terreno influye junto con una fuerte componente hidrometeorológica, esta no tendría mayor efectos si no existiese una pérdida masiva de la cubierta vegetal y la remoción de las capas superiores del terreno, así como asentamientos humanos en el lecho de los ríos y en las planicies de inundación, así como en laderas deforestadas o en proceso de deforestación, asociada este fenómeno a prácticas agrícolas no sustentables. Los problemas de erosión pueden presentarse en cualquier parte de la localidad donde exista la circulación de aire y/o agua, ya que siempre existe la posibilidad de que puedan ocurrir de forma extraordinaria.

c) Suelos

De acuerdo al prontuario de Información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, La Concordia, Chiapas (INEGI, 2012), presenta varios tipos de suelos dominantes, de los cuales el Leptosol ocupa la mayor extensión del municipio (42.41 %) seguidos por el Acrisol el cual se encuentra distribuido en un 21.36 % del total del terreno, de igual forma se encuentran otros tipos como Regosol (9.96 %), Cambisol (9.37 %), Luvisol (7.52 %), Phaeozem (3.36 %) y Fluvisol, siendo este el menos representados, tan solo con un 1.74 % del total del terreno.

De manera puntual, el *Sistema Ambiental*, se encuentra ubicado entre dos tipos de suelos, *Litosol* y *Acrisol*, siendo este *Litosol* el que abarca casi en su totalidad el área que comprende el **SA**; el área de influencia y el área del proyecto cuentan en un 100 % con un solo tipo de suelo dominante, **Litosol** (Imagen 17).

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

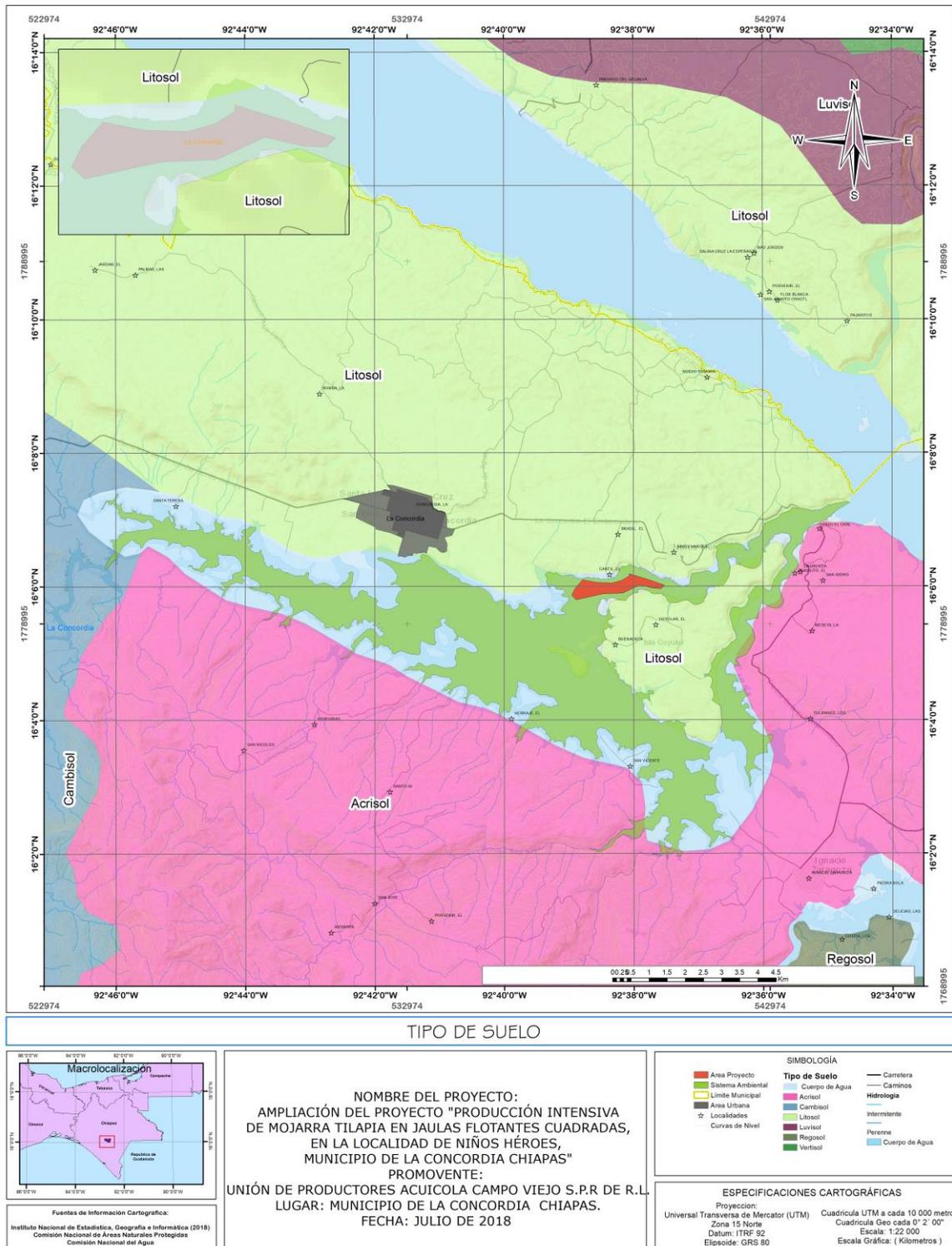


Imagen 17.- Suelos Dominantes de la Zona del Proyecto Acuícola. Fuente: INEGI, 2018.

a. Tipos de suelos

**ACRISOL**

Del latín *acris*: agrio, ácido; y *solum*: suelo. Literalmente, suelo ácido. Suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, muy ácida y pobre en nutrientes. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

**CAMBISOL**

Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

**FLUVISOL**

Del latín *fluvius*: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas, cercanos siempre a lechos de los ríos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos.

**LEPTOSOL**

Del griego *leptos*, delgado, se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas; son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. Asociados a sitios de compleja orografía. Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. Es preferible mantenerlos con la vegetación original.

**LUVISOL**

Del latino *luere* que significa lavar, alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.

**PHAEZEM**

Del griego *phaios*, oscuro y del ruso *zemlja*, tierra; también se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal;

Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos, pero con una estación seca y otra húmeda. Perfil de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un albico, en este caso son inter-gradados hacia los albeluvisoles. sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos.

#### **REGOSOL**

Del griego **reghos**: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

### Hidrología superficial y subterránea

#### b. Recursos hidrológicos localizados en el área del proyecto

La Zona del Proyecto se encuentra ubicada entre las Regiones Hidrológicas Grijalva-Usumacinta y Costa de Chiapas (99.31 % y 0.69 % respectivamente), entre las cuencas del R. Grijalva-La Concordia (99.31 %) y R. Pijijiapan entre otros (0.69 %), y las subcuencas de la P. La Angostura (38.67 %), R. La Concordia (37.43 %), R. Grande o Salinas (14.19 %), R. Aguazurco (9.01 %), R. Margaritas y Coapa (0.46 %) y R. Pijijiapan (0.24 %).

De las corrientes de Agua presentes en la zona destacan las perennes con: Custepec, Custepeques, La Puerta, Jaltenango, El Plan y El Oate; por otro lado, las intermitentes se encuentra, El Zapote, De Jute, El Tule, El Recreo y las Minas. Por otro lado, también se cuenta con Cuerpos de Agua, tales como la Presa Belisario Domínguez (La Angostura) y El Portillo con un 4.09 % del territorio municipal. Específicamente dentro de la Subcuenca RH30Fa – P. La Angostura (Imagen 17).

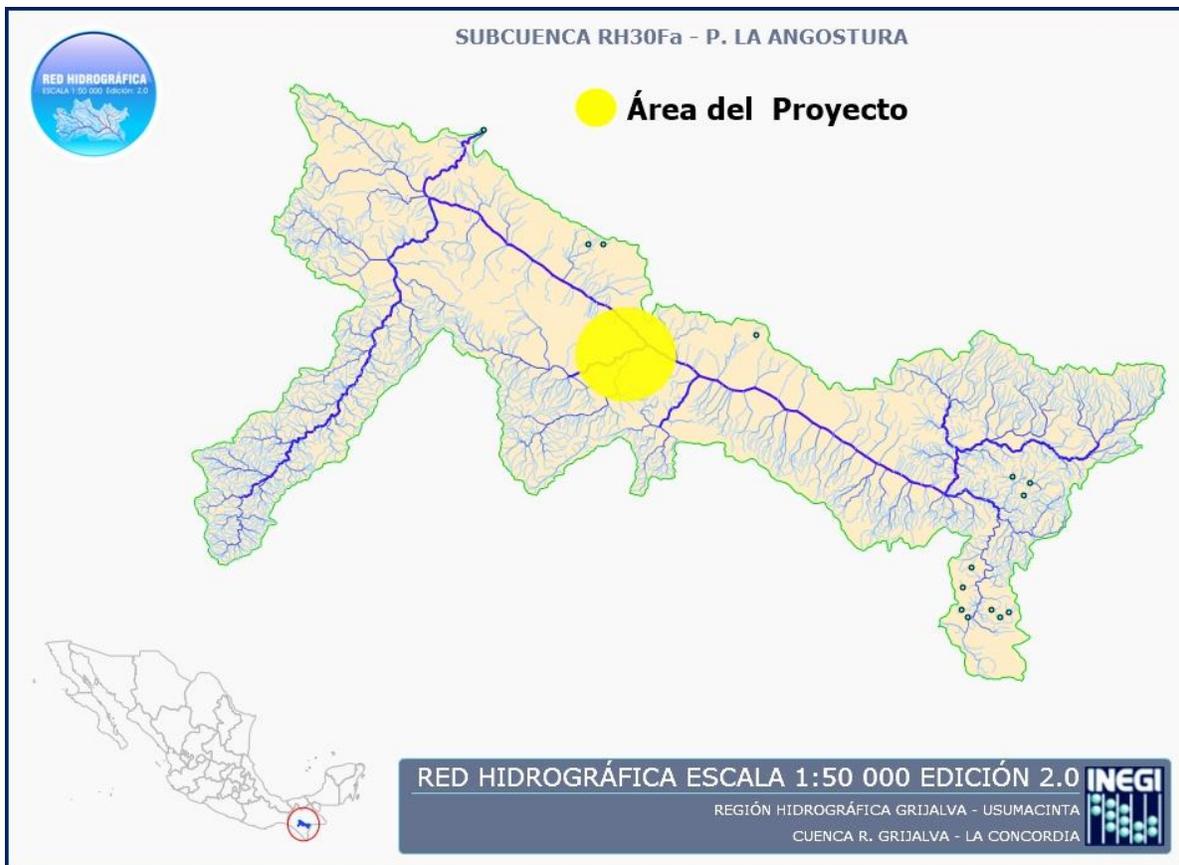


Imagen 18.- Subcuenca RH30Fa - P. La Angostura

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

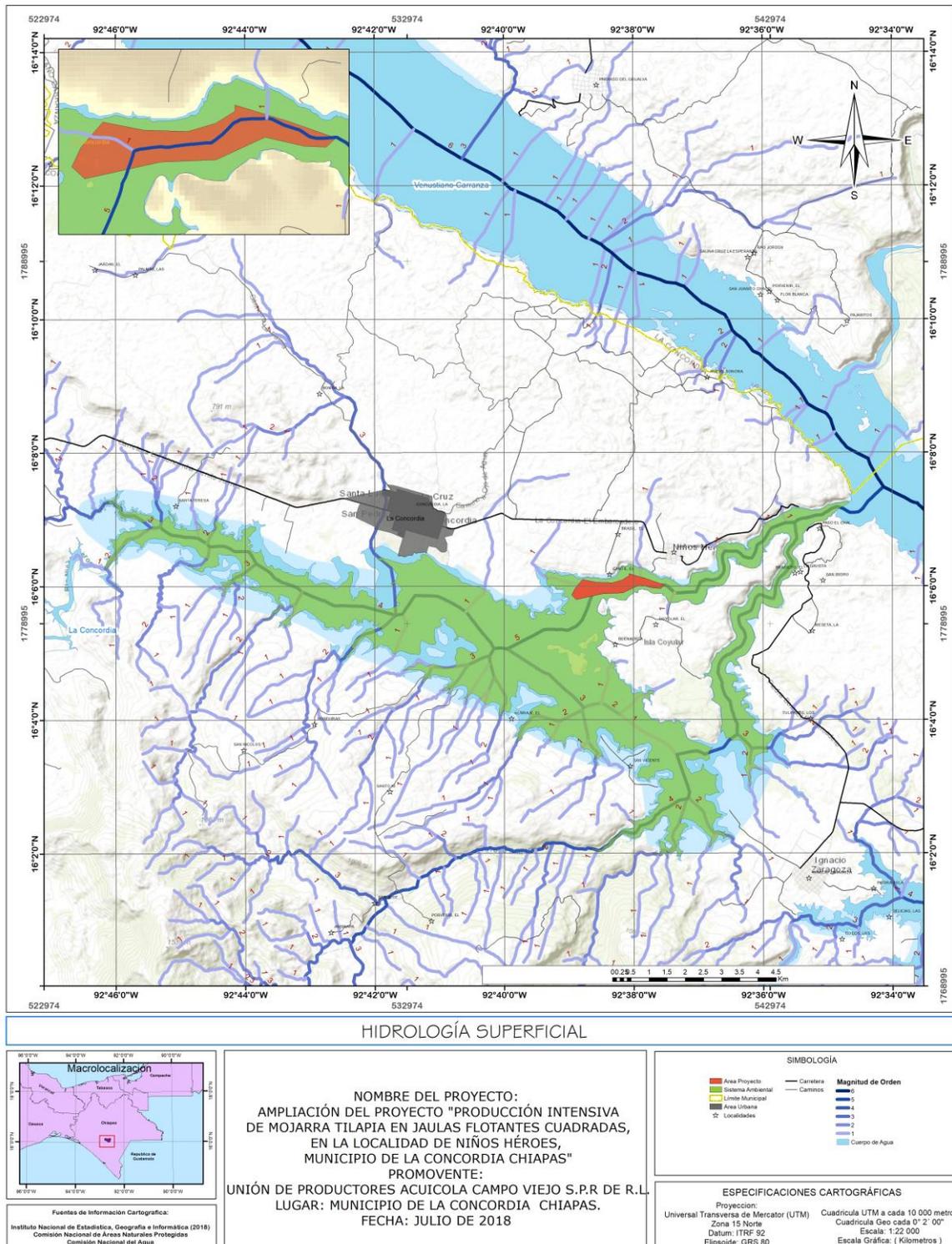


Imagen 19.- Hidrología del área del proyecto. Fuente: INEGI 2018.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

## IV. 2.2.- ASPECTOS BIÓTICOS

### a) Vegetación

#### a. Ocupación del suelo

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1:250,000 Serie VI, INEGI 2016, en la zona de estudio se observan una diversidad en cuanto al uso del suelo de la región, donde la mayoría del territorio presenta un uso agrícola **Temporal con Cultivos Anuales** y de uso pecuario con **Pastizal Cultivado** al igual que vegetación inducida tal como el **Pastizal Inducido** (Imagen 20).

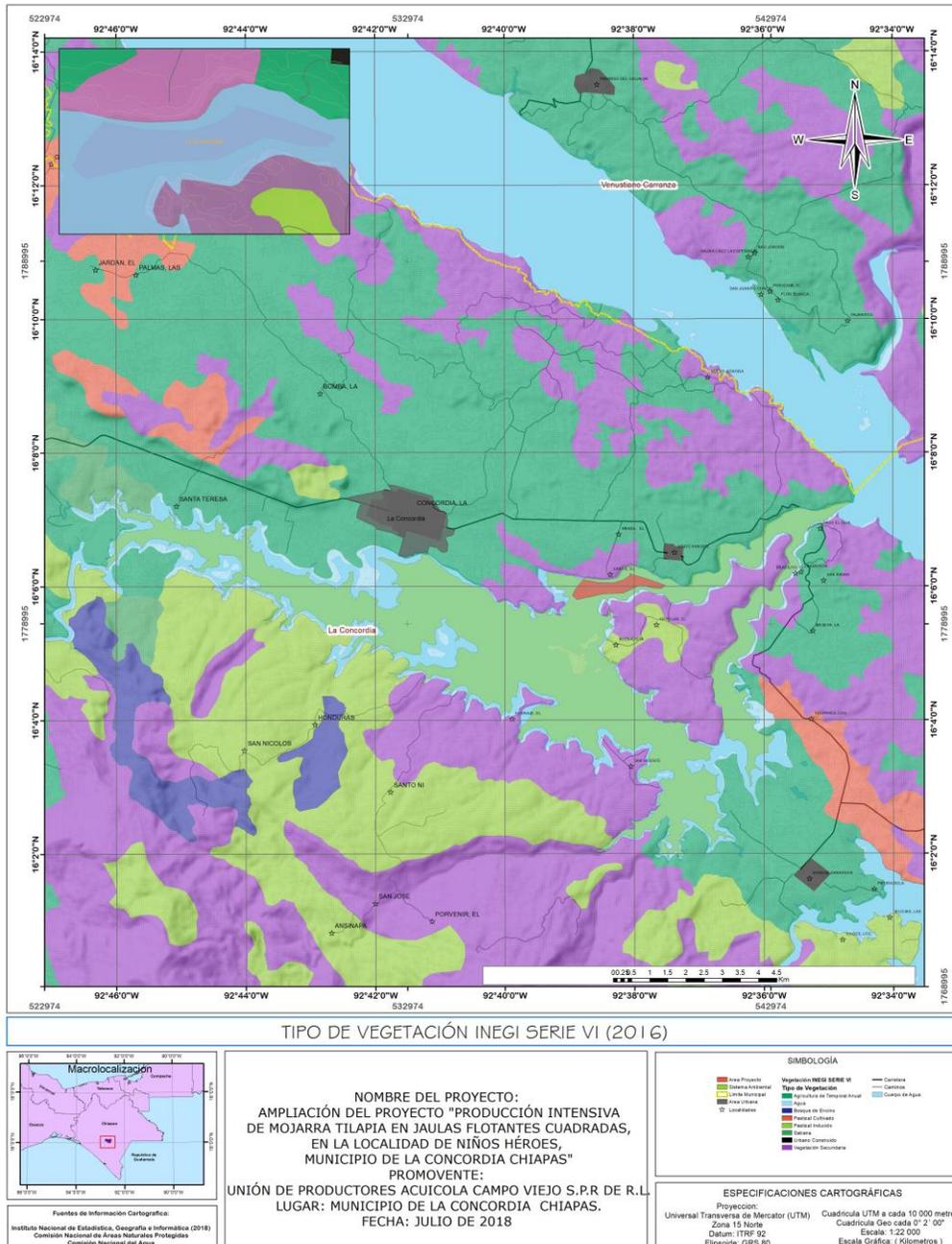


Imagen 20.- Vegetación y Uso de Suelo en la Zona del Proyecto. Fuente: INEGI, 2016.

Con base en la ubicación de la zona del proyecto tenemos que al Norte de este se presentan vegetación y uso de suelo tales como de Temporal con Cultivos anuales (TA), Selva Baja Caducifolia (Bc), Pastizal Cultivado (Pc), Pastizal Inducido (I) y Selva Mediana Subcaducifolia (Ms); al Sur Selva Mediana Subcaducifolia (Ms); Temporal con Cultivos anuales (TA), Selva Baja Caducifolia (Bc), Pastizal Cultivado (Pc), Pastizal Inducido (I), Bosque de Pino-Encino (Pq), Bosque de Encino-Pino (Qp), Bosque de Pino (P), Sabana (Sa) y Bosque de Encino (Q); al Este por Temporal con Cultivos anuales (TA), Pastizal Cultivado (Pc), Pastizal Inducido (I), Selva Mediana Subcaducifolia (Ms) y Selva Baja Caducifolia (Bc); y al Oeste Sabana (Sa), Temporal con Cultivos anuales (TA), Selva Mediana Subcaducifolia (Ms), Bosque de Encino (Q), Bosque de Encino-Pino (Qp) y Bosque de Pino (P) (Tabla 2).

Por lo que a continuación se enlista los tipos de *Vegetación y Uso de Suelo*, de la región:

Tabla 2.- *Vegetación y Uso de Suelo en la Zona del Proyecto.* Fuente: INEGI, 2015.

<b>Vegetación y Uso de Suelo</b>	<b>Norte</b>	<b>Sur</b>	<b>Este</b>	<b>Oeste</b>
<b>TA</b> Uso Agrícola de Temporal con Cultivos Anuales	o	o	o	o
<b>Bc</b> Selva Baja Caducifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva Agrícola Apreciable y No Apreciable	o	o	o	
<b>Pc</b> Uso Pecuário Pastizal Cultivado	o	o		
<b>I</b> Vegetación Inducida, Pastizal Inducido	o	o	o	
<b>Ms</b> Selva Mediana Subcaducifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva Agrícola Apreciable	o	o	o	o
<b>Pq</b> Bosques de Pino-Encino con Vegetación Secundaria Arbórea		o		
<b>Qp</b> Bosque de Encino-Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva		o		o
<b>P</b> Bosque de Pino con Vegetación Secundaria Arbustiva Agrícola No Apreciable		o		
<b>Sa</b> Pastizales Sabana		o		o
<b>Q</b> Bosque de Encino Sin/Con Vegetación Secundaria Arbustiva Agrícola No Apreciable		o		o

b. Presencia humana

De manera colindante el Área del proyecto se encuentra cercana a la localidad denominada Niños Héroe, en la cual habitan 805 personas y se encuentra a 602 metros de altitud. En la localidad hay 394 hombres y 411 mujeres. La proporción mujeres/hombres es de 1,043, y el índice de fecundidad es de 3,16 hijos por mujer. Del total de la población, el 0,00% proviene de fuera del Estado de Chiapas. El 17,89% de la población es analfabeta (el 15,74% de los hombres y el 19,95% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 4.96 (5.20 en hombres y 4.73 en mujeres).

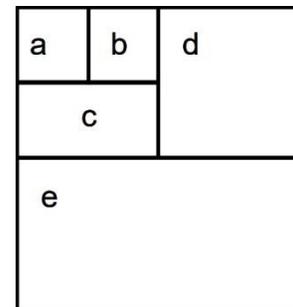
El 0,00% de la población es indígena, y el 0,00% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español. El 33,29% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente. En Niños Héroes hay 217 viviendas. De ellas, el 98,47% cuentan con electricidad, el 97,45% tienen agua entubada, el 97,96% tiene excusado o sanitario, el 63,78% radio, el 89,80% televisión, el 67,86% refrigerador, el 49,49% lavadora, el 12,76% automóvil, el 0,51% una computadora personal, el 18,37% teléfono fijo, el 21,43% teléfono celular, y el 0,51% Internet.

### **Afectaciones sobre la vegetación**

Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociología, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico. La segunda es la cuantitativa, que se apoya en una tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levantan en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una fotointerpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades. Con respecto a los sistemas de muestreo, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación, se distinguen tres tipos básicos:

1. Muestreo al Azar: en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado, sin estar condicionado por puntos anteriores.
2. Muestreo Regular: en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla intervalos regulares.
3. Muestreo Estratificado: los muestreos se efectuaron en unidades previamente establecidas con uno o varios factores determinados a priori.

Tiner (1999) sugiere escoger subjetivamente las comunidades (o variaciones dentro de una comunidad) y mediante un muestreo estratificado colocar las unidades de medición (ya sea cuadros, cuadrantes, puntos sin área, etc.) al azar, es decir, subdividir la zona asegurándose que la variabilidad queda representada en los distintos estratos o ambientes que representan variación. Se recomienda obtener para una comunidad el área mínima, lo cual indicará el tamaño mínimo de área en que dicha comunidad se establece, con la gran mayoría del conjunto de especies que la caracteriza. Si la persona no está familiarizada con el área, primero debe coleccionar o marcar las diferentes



*Imagen 19.- Área mínima.*  
**Fuente:** Moreno-Casasola, 2009.

especies que ve y ser capaz de diferenciarlas, para hacer una lista y el posterior muestreo. Para calcular el área mínima se hace un primer cuadro de 1x1m y se obtiene la lista florística de ese cuadro. Se duplica el área con un cuadro continuo y se obtiene 2 2 2 2 nuevamente la lista, y así sucesivamente (1 m, 2 m, 4 m, 8 m, etc.) hasta que ya no aparezcan nuevas especies (Imagen 19).

De las principales unidades de muestreo tenemos que (Tabla 3):

Tabla 3.- Unidades de Muestreo

<b>Cuadros</b>	De los métodos más utilizados.
<b>Transectos</b>	Utilizado cuando hay gradientes ambientales. Se coloca en la dirección del cambio a manera de una línea de cambio o cambios de topografía. Se van colocando cuadros, cuyo tamaño dependerá de la vegetación a muestrear, siempre del mismo tamaño a lo largo del transecto. El largo de éste y el número de cuadros dependerá de los objetivos del estudio.
<b>Intercepción de una Línea</b>	Difiere del método que utiliza cuadros, ya que en lugar de poner las parcelas se colocan varias líneas a través de la comunidad a muestrear. Se pueden visualizar como transectos sumamente delgados, del ancho de una línea.
<b>Muestreo sin Área</b>	El área o superficie de muestreo se ha reducido a un punto. Se basan en el concepto de que el número de árboles por unidad de área puede calcularse a partir de la distancia promedio entre los árboles. Se busca determinar la superficie promedio de la población. El área promedio se define como la cantidad de espacio que una sola planta requiere, y es por lo tanto el recíproco de la densidad. Además de calcular distancias que pueden ser convertidas a áreas o superficies. Esto se hace registrando el área basal de todos los árboles cuya distancia se mide. No se pueden usar con vegetación herbácea.

Con base en los recorridos de campo realizados en las zonas colindantes del área del proyecto, se pudo identificar las zonas destinadas a la agricultura, pastizales cultivados e inducidos y zonas donde la vegetación secundaria arbórea se hace presente, en los cuales se encuentran localidades vinculadas a este tipo de vegetación. En los terrenos cercanos se observan el uso de cerco vivo como delimitante para terrenos y predios colindantes a la zona del proyecto, siendo la vegetación de uso agrícola de temporal, la que predomina las zonas más cercanas al área del proyecto acuícola **“Ampliación del Proyecto, Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la Localidad de Niños Héroe, Municipio de La Concordia, Chiapas”**.

En la zona de influencia del proyecto, desde ya, varios años, se ha registrado la modificación gradual del suelo, esto, a través de actividades de despalme y desmonte (roza, tumba y quema de la vegetación original). Siendo el principal motivo de estas acciones, el despejar las áreas para la posterior introducción de ganado vacuno; práctica que ha originado la pérdida de la diversidad tanto de flora como de fauna.

Teniendo en cuenta la naturaleza y la ubicación del Proyecto, a continuación se enlista las especies registradas de vegetación por *Estrato* frecuentemente cercanas a las orillas del cuerpo de agua (Tabla 4):

Tabla 4.- Listado de Especies por Estrato cercanas a las Orillas del Cuerpo de Agua.

<b>Estrato</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>NOM-059</b>	
<b>Acuático</b>	<i>Eichornia crassipes</i>	Jacinto de agua	—	
	<i>Cenchrus viridis</i>	Cadillo	—	
	<i>Dahlia variabilis</i>	Dalia	—	
	<i>Euphorbia hirta</i>	Golondrina	—	
<b>Herbáceo</b>	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	—	
	<i>Panicum máximum</i>	Zacatón	—	
	<i>Panicum purpurascens</i>	Zacate	—	
	<i>Paspalum distichum</i>	Gramma	—	
	<i>Sida acuta</i>	Malvavisco	—	
	<b>Arbustivo</b>	<i>Acacia collinsii</i>	Ishcanal	—
		<i>Acacia farnesiana</i>	Espinillo blanco	—
<i>Acacia mayana</i>		Piñuela	—	
<i>Ardisia escallonioides</i>		Capulincillo	—	
<i>Mimosa albida</i>		Dormilona grande	—	
<i>Plumeria rubra</i>		Flor de Mayo	—	
<i>Tabernaemontana coronaria</i>		Jazmín de la india	—	
<i>Acacia hindsii</i>		Carretadera	—	
<i>Annona diversifolia</i>		Papausa	—	
<i>Attalea butyracea</i>		Corozo	—	
<i>Bucida macrostachya</i>		Cacho de toro	—	
<i>Bursera simaruba</i>		Palo mulato	—	
<b>Arbóreo</b>		<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	—
	<i>Diphysa floribunda</i>	Flor de Gallito	—	
	<i>Ficus involuta</i>	Matapalo	—	
	<i>Ficus padifolia</i>	Amatillo	—	
	<i>Hampea tomentosa</i>	Majagua	—	
	<i>Montanoa seleriana</i>	Acahuite	—	
	<i>Trichilia hirta</i>	Mata piojo	—	

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

A continuación se presentan las Coordenadas de Muestreo en la zona de estudio del proyecto acuícola (Imagen 20) **“Ampliación del Proyecto, Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas”**. Dichas coordenadas (Tabla 5) se tomaron de acuerdo a lo establecido por la autoridad, Datum WGS84 UTM (Universal Transversal de Mercator).



**Imagen 21.- Sitios de Muestreo de Flora en la Zona de Estudio.**

Sitio de Muestreo	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
SM01	536620.69 m	1780447.03 m
SM02	536649.37 m	1779904.60 m
SM03	537026.97 m	1779599.09 m
SM04	537662.21 m	1779820.61 m
SM05	538364.53 m	1779446.36 m
SM06	539046.21 m	1779506.43 m
SM07	539889.72 m	1779619.57 m
SM08	540594.21 m	1780144.75 m
SM09	539419.69 m	1780682.76 m
SM10	538652.13 m	1780431.20 m

**Tabla 5.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo**

Terminado el trabajo de campo en la zona de estudio, se procedió a recopilar el número total y especies presentes en cada uno de los sitios de muestreos (Tabla 6), por lo que se presenta a continuación el listado completo de las Especies de vegetación presente en el área de influencia directa del proyecto acuícola. Donde el Estrato con mayor porcentaje de especies es el arbóreo con un 40.32 %, seguido del arbustivo con un 30.65 % de las especies registradas para el proyecto (Gráfico 8).

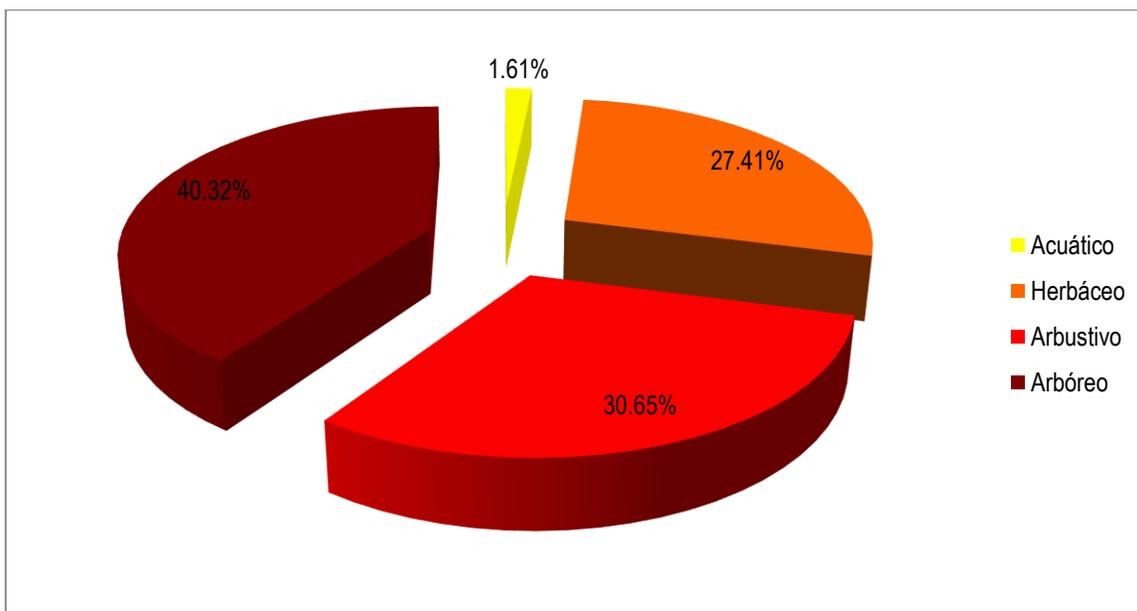


Gráfico 8.- Porcentaje de Tipos de Estratos Vegetales en el Área de Influencia del Proyecto.

Tabla 6.- Listado Completo de la Flora presente en el Área de Influencia Directa del Proyecto Acuícola.

Estrato	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059
<b>Acuático</b>	<i>Eichornia crassipes</i>	Jacinto de agua	—
	<i>Cenchrus viridis</i>	Cadillo	—
	<i>Dahlia variabilis</i>	Dalia	—
	<i>Euphorbia hirta</i>	Golondrina	—
	<i>Jaltomata procumbens</i>	Achualera	—
	<i>Martynia annua</i>	Uña de gato	—
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	—
	<b>Herbáceo</b>	<i>Mirabilis jalapa</i>	Dondiego de noche
<i>Monstera deliciosa</i>		Piñanona	—
<i>Panicum máximum</i>		Zacatón	—
<i>Panicum purpurascens</i>		Zacate	—
<i>Paspalum distichum</i>		Gramma	—
<i>Polygala floribunda</i>		Chupac	—
<i>Sanvitalia procumbens</i>		Flor amarilla	—

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

	<i>Schoenocaulon officinale</i>	Gusanillo	—
	<i>Sida acuta</i>	Malvavisco	—
	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	—
	<i>Urera baccifera</i>	Chichicaste	—
<b>Arbustivo</b>	<i>Acacia collinsii</i>	Ishcanal	—
	<i>Acacia farnesiana</i>	Espinillo blanco	—
	<i>Acacia mayana</i>	Piñuela	—
	<i>Ardisia escallonioides</i>	Capulincillo	—
	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Cabello de Ángel	—
	<i>Dodonaea viscosa</i>	Chapulixtle	—
	<i>Erythroxylum mexicanum</i>	Escobillo	—
	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Noche buena	—
	<i>Galphimia glauca</i>	Flor de chinche	—
	<i>Leucaena Collinsii</i>	Guaje	—
	<i>Mimosa albida</i>	Dormilona grande	—
	<i>Osmanthus americana</i>	Chichito	—
	<i>Piper auritum</i>	Hierba santa	—
	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de Mayo	—
	<i>Pseudocalymma macrocarpum</i>	Flor de ajo	—
	<i>Ricinus communis</i>	Ricino	—
	<i>Spondia purpurea</i>	Jocote agrio	—
	<i>Tabernaemontana coronaria</i>	Jazmín de la india	—
	<i>Verbesina turbacensis</i>	Lengua de vaca	—
<b>Arbóreo</b>	<i>Acacia hindsii</i>	Carretadera	—
	<i>Agonandra obtusifolia</i>	Granadillo	—
	<i>Annona diversifolia</i>	Papausa	—
	<i>Attalea butyracea</i>	Corozo	—
	<i>Bucida macrostachya</i>	Cacho de toro	—
	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	—
	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	—
	<i>Caesalpinia velutina</i>	Madre cacao	—
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	<b>Pr</b>
	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochota	—
	<i>Cryosophila nana</i>	Palo de escoba	<b>A</b>
	<i>Diphysa floribunda</i>	Flor de Gallito	—

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

<i>Ficus cookii</i>	Higo	—
<i>Ficus involuta</i>	Matapalo	—
<i>Ficus padifolia</i>	Amatillo	—
<i>Hampea tomentosa</i>	Majagua	—
<i>Jatropha curcas</i>	Piñón	—
<i>Licania arborea</i>	Cacahuananche	—
<i>Mammea americana</i>	Mamey	—
<i>Montanoa seleriana</i>	Acahuite	—
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa	—
<i>Phoebe mexicana</i>	Palo de huemo	—
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Primavera	—
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	—
<i>Trichilia hirta</i>	Mata piojo	—

Con base en la **NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – Lista de especies en riesgo**; se detectó la presencia de dos especies dentro de la lista de especies en riesgos, ***Cryosophila nana*** (Palo de Escoba) y ***Cedrela odorata*** (Cedro), con la categoría de **A** y **Pr** respectivamente; entendiendo que:

- **A (Amenazadas):** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- **Pr (Sujetas a Protección Especial):** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que indiquen negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

b) Fauna

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, e la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico; de esta manera, dependiendo del grupo taxonómico al que pertenezca un organismo presente en el área de estudio, la fauna puede mostrar, bien una respuesta integral a toda una serie de factores ambientales, bien a un determinado factor, siendo por tanto un excelente grupo para interpretar estas condiciones ambientales.

Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (**NOM-059-SEMARNAT-2010**) o internacional como La CITES (**Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre**) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

a. Inventario faunístico:

De acuerdo con el registro obtenido mediante el muestreo de fauna, en el área de influencia directa del proyecto, la fauna avistada es considerada para determinar la calidad del ambiente, la cual permite establecer el grado de perturbación en la que se encuentra el sitio. De la fauna silvestre existente en el área se tiene reportes por de *Didelphis marsupiales* (Tlacuache), *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris) y *Orthogeomys hispidus* (Tuza), como especies de las que comúnmente se encuentran en la zona.

Donde los mamíferos son principalmente usados como indicadores de la calidad del ambiente; no se descarta el uso de reptiles ya que cuentan con esta característica, por su adaptación a zonas perturbadas, teniendo la presencia del *Aspidoscelis deppii* (huico siete líneas) e *Iguana* (Iguana verde), esta última no necesariamente se encuentra presente en áreas perturbadas.

Los mejores indicadores de la calidad del ambiente, las aves, su presencia hace referencia al buen estado del sitio, en el área del proyecto existen reportes de especies como *Bubulcus ibis* (Garza garrapatera), *Columbina inca* (Tortolita), *Crotophaga sulcirostris* (Pijuy), *Quiscalus mexicanus* (Zanate), *Pitangus sulphuratus* (Bienteveo común) y *Coragyps atratus* (Zopilote), entre las más comunes.

i. Distribución espacial

Para determinar la distribución espacial de las especies de vertebrados presentes en el área de estudios se tuvo que realizar de primera mano, muestreos de la fauna silvestre presente en las zonas aledañas al área de estudio. Para esto se siguieron las diferentes metodologías existentes para cada grupo de vertebrado, Avifauna, Mastofauna, Hepetofauna e Ictiofauna (*Aves, Mamíferos, Anfibios, Reptiles y Peces*). Por lo que a continuación se describe esta metodología previamente probadas en trabajos anteriores.

**Ictiofauna:** En el caso de los peces, se emplearon técnicas artesanales utilizadas en la región, por la comunidad y habitantes cercanos a los cuerpos de agua, siendo empleada principalmente la técnica de la Atarraya, caña de pescar, paños o mallas y redes. Por lo que la técnica empleada fue determinada por su alcance y las características que estas presentan al momento de la captura, ya sea profundidad del cuerpo del agua, corriente, etc. (Imagen 21), ubicadas en diferentes punto del área del proyecto (Tabla 7).



Imagen 22.- Sitios de Muestreo de Peces en la Zona de Estudio.

Sitio de Muestreo	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
SM01	536946.52 m	1780279.53 m
SM02	537871.23 m	1780017.91 m
SM03	538701.72 m	1779975.99 m
SM04	539564.75 m	1780145.22 m
SM05	540367.18 m	1779896.25 m
SM06	537825.45 m	1779262.03 m

Tabla 7.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

**Anfibios:** El método mayormente empleado para el muestreo de los anfibios es principalmente la búsqueda directa no restringida combinada con recorridos de extensión variable, siendo estos dos métodos en conjunto los considerados a la hora del levantamiento de inventarios. Las técnicas consisten principalmente en recorridos crepusculares, nocturnos y en algunos casos al amanecer; en el cual se revisan todos los lugares como posibles refugios por parte de esta clase de vertebrado (Imagen 22), donde estos sitios se encuentran ubicados dentro del alcance del proyecto acuícola (Tabla 8).

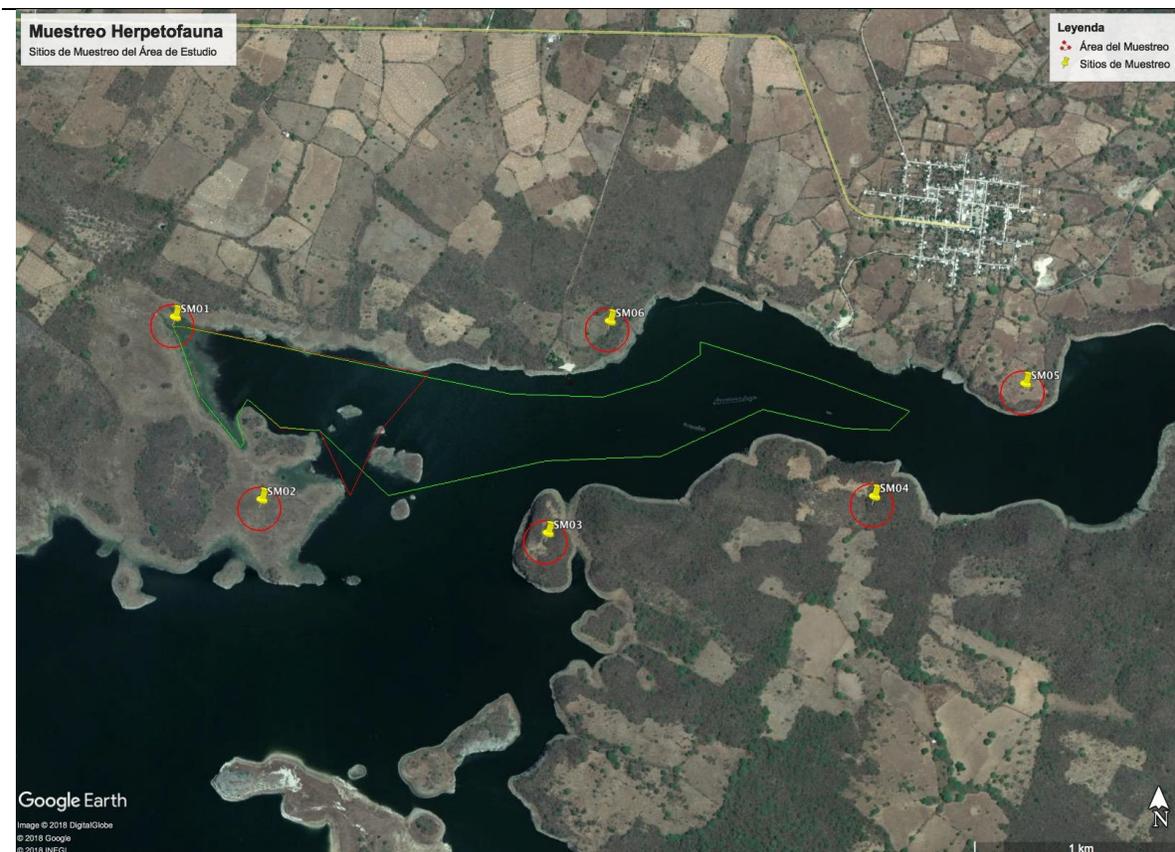


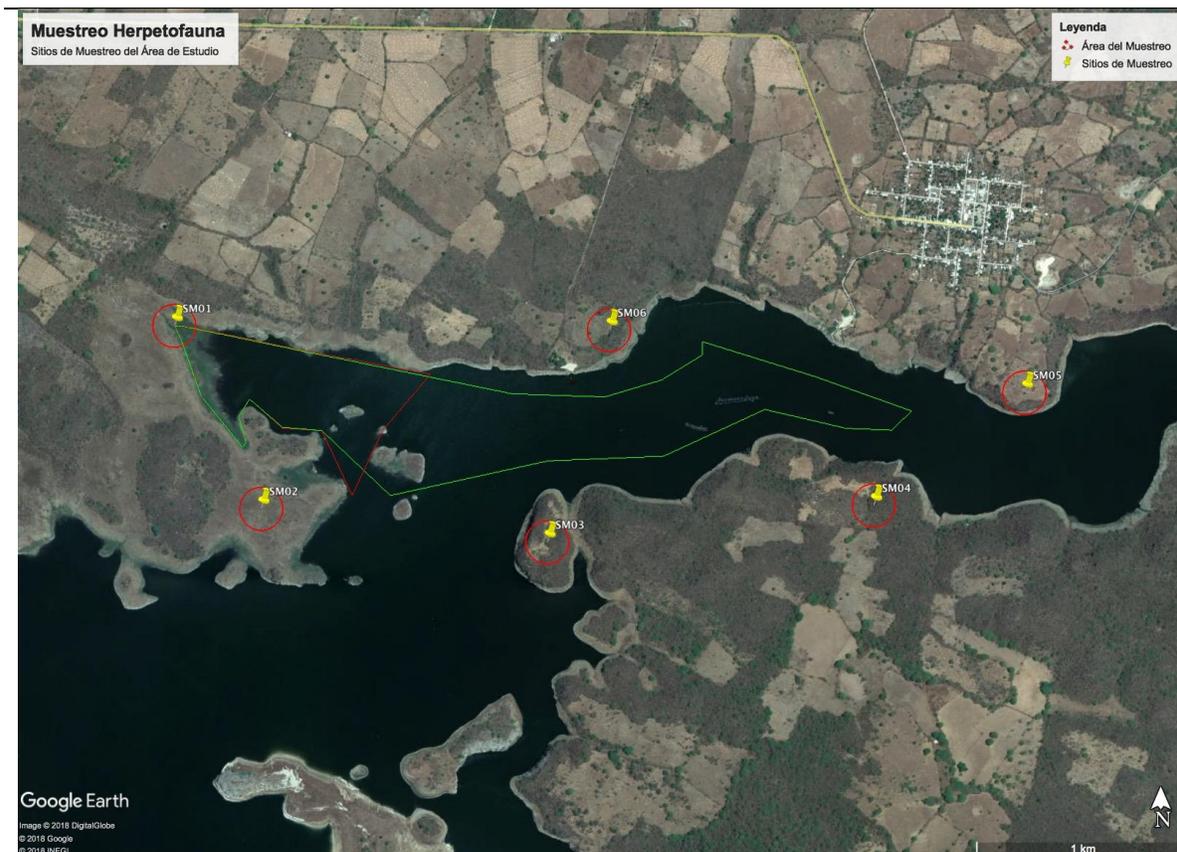
Imagen 23.- Sitios de Muestreo de Peces en la Zona de Estudio.

Sitio de Muestreo	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
SM01	536620.69 m	1780447.03 m
SM02	537026.97 m	1779599.09 m
SM03	538364.55 m	1779446.36 m
SM04	539889.72 m	1779619.57 m
SM05	540594.21 m	1780144.75 m
SM06	539419.69 m	1780682.76 m

Tabla 8.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

**Reptiles:** El método mayormente empleado para el muestreo de los reptiles es principalmente la búsqueda directa no restringida combinada con recorridos de extensión variable, siendo estos dos métodos en conjunto los considerados a la hora del levantamiento de inventarios. Las técnicas consisten principalmente en recorridos diurnos, y en algunos casos crepusculares (Imagen 23); en el cual se revisan todos los lugares como posibles refugios por parte de esta clase de vertebrado (Tabla 9).



**Imagen 24.- Sitios de Muestreo de Peces en la Zona de Estudio.**

Sitio de Muestreo	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
SM01	536620.69 m	1780447.03 m
SM02	537026.97 m	1779599.09 m
SM03	538364.55 m	1779446.36 m
SM04	539889.72 m	1779619.57 m
SM05	540594.21 m	1780144.75 m
SM06	539419.69 m	1780682.76 m

**Tabla 9.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo**

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

**Mamíferos:** En el caso particular de masto fauna, se realizan dos metodologías diferentes en conjunto para aumentar el éxito de muestreo a la hora del levantamiento del inventario, siendo estos dos métodos, los empleados por las autoridades en el tema (Imagen 24). Cada transecto se ubicó en las inmediaciones del área del proyecto acuícola (Tabla 10).

- **Directo:** Identificar las especies durante recorridos. Se traza líneas de transectos de 150 metros de largo separados entre sí por 50 metros, con un ancho variable de al menos cinco metros. Los recorridos deberán ser homogéneos, empleando el mismo esfuerzo de muestreo. En caso de escuchar un sonido característico por el cual se identifique la especie, se toma nota de al menos un individuo, y queda a consideración desechar el dato o no de individuos mediante sonido. Para el caso de mamíferos voladores, se emplea capturas con redes de niebla en sitios estratégicos.
- **Indirecto:** La búsqueda de rastros se realiza principalmente de día, ya que la mayoría de los mamíferos son de hábitos nocturnos, siendo las huellas, restos fecales, las trillas, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos, restos de animales (presas o evidencias dejados por un depredador) y olores. Para estos de igual forma se maneja un sistema de transectos que el muestreador determina la cantidad, y las medidas apropiadas, dependiendo las posibilidades del terreno.

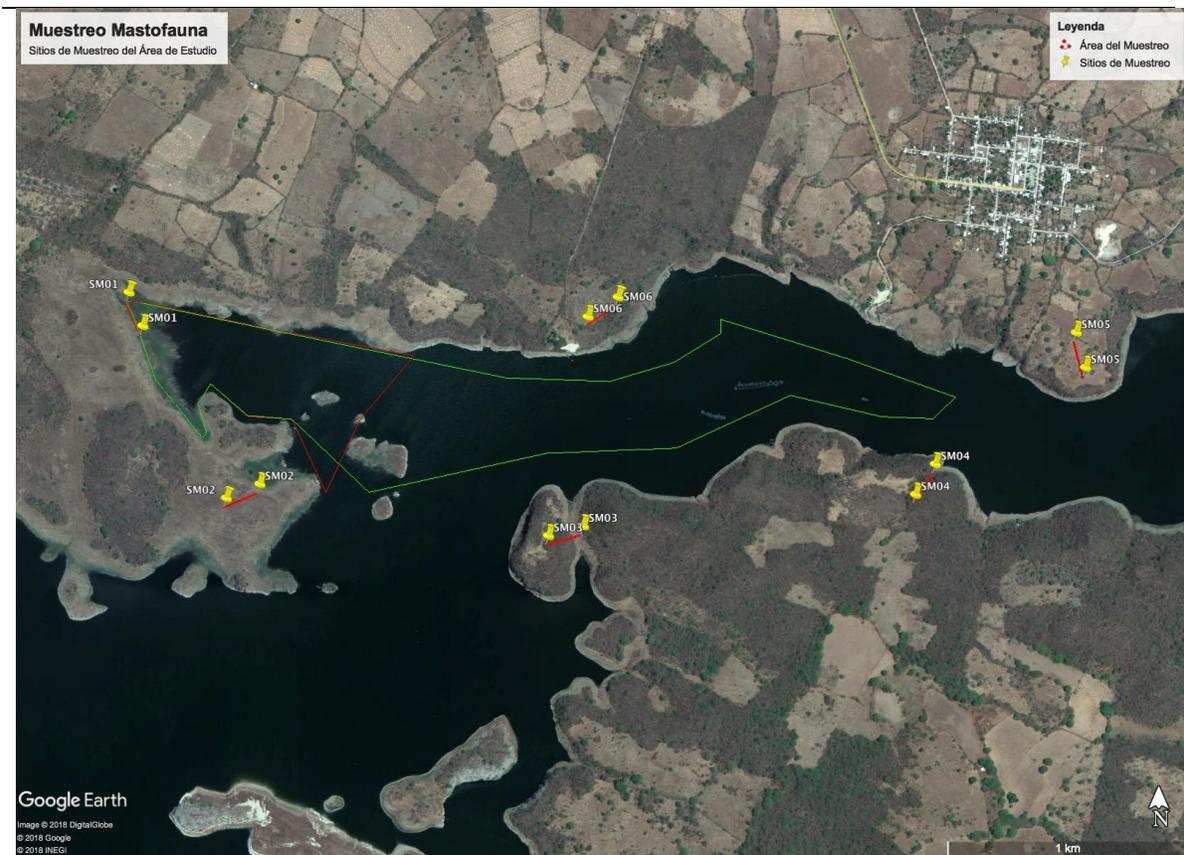


Imagen 25.- Sitios de Muestreo de Peces en la Zona de Estudio.

Sitio de Muestreo	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
-------------------	------------------	-------------------

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

<b>SM01</b>	536620.69 m	1780447.03 m
	536678.57 m	1780309.91 m
<b>SM02</b>	537026.97 m	1779599.09 m
	537165.08 m	1779657.84 m
<b>SM03</b>	538364.55 m	1779446.36 m
	538509.48 m	1779486.93 m
<b>SM04</b>	539889.72 m	1779619.57 m
	539971.03 m	1779744.28 m
<b>SM05</b>	540594.21 m	1780144.75 m
	540555.62 m	1780288.28 m
<b>SM06</b>	539419.69 m	1780682.76 m
	538527.86 m	1780350.35 m

Tabla 10.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo

**Aves:** El método empleado es el conteo en transectos en franjas, permite identificar de forma visual y auditiva al realiza un recorrido preestablecido en línea recta con un ancho variable de 100 a 250 m, recorriendo cada transecto con el mismo esfuerzo de muestreo y en el período de máxima actividad por parte de las aves. Otro método empleado es el conteo por puntos fijos, el cual consiste en realizar el muestreo mediante puntos con radios de 75 a 100 metros (Tabla 11), en el cual observarán por 15 a 20 minutos por cada punto de observación. La técnica a emplear dependerá del observador y de las condiciones del terreno (Imagen 25).

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

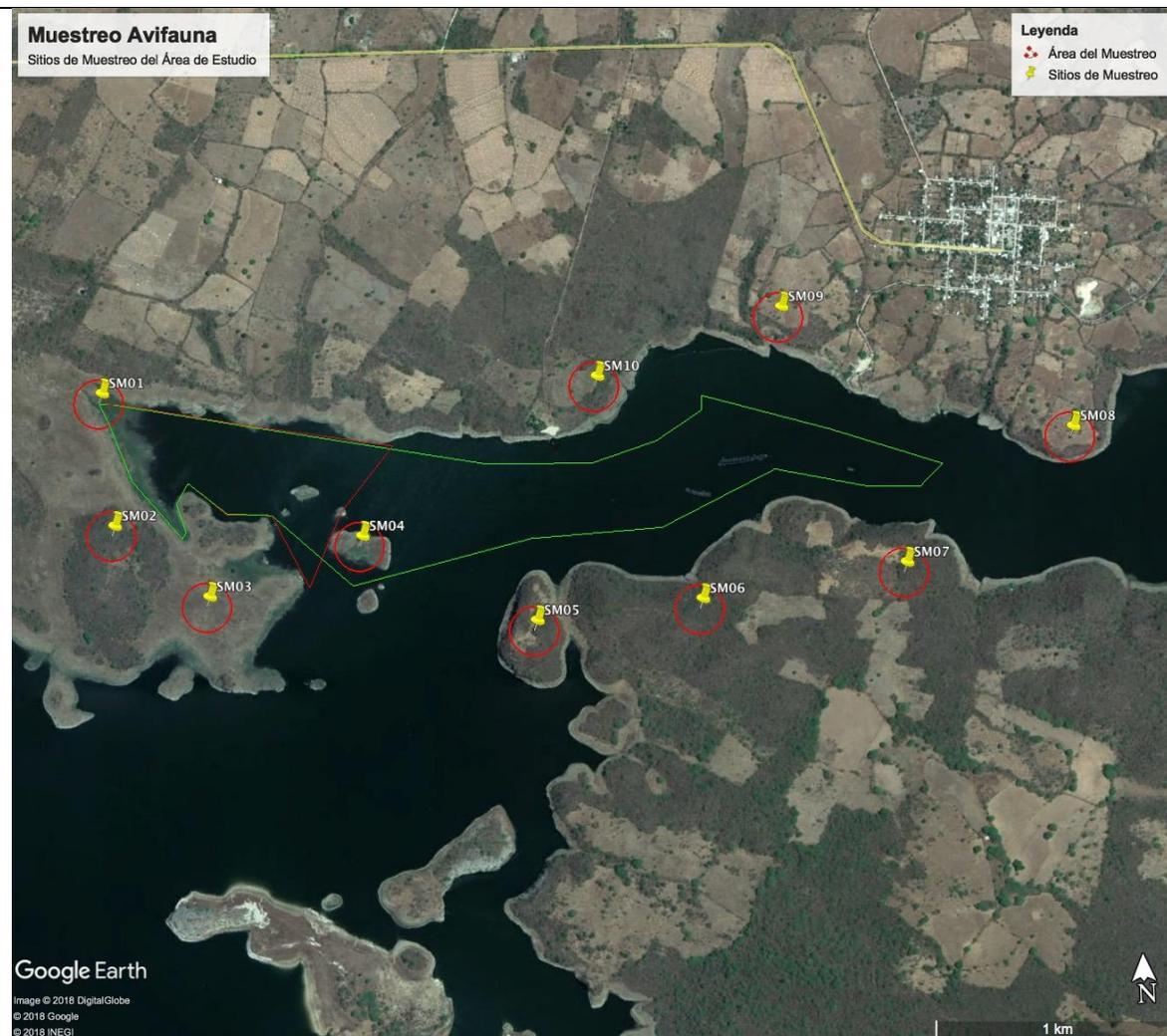


Imagen 26.- Sitios de Muestreo de Aves en la Zona de Estudio.

Sitio de Muestreo	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
SM01	536620.69 m	1780447.03 m
SM02	536649.37 m	1779904.60 m
SM03	537026.97 m	1779599.09 m
SM04	537662.21 m	1779820.61 m
SM05	538364.53 m	1779446.36 m
SM06	539046.21 m	1779506.43 m
SM07	539889.72 m	1779619.57 m
SM08	540594.21 m	1780144.75 m
SM09	539419.69 m	1780682.76 m
SM10	538652.13 m	1780431.20 m

Tabla 11.- Coordenadas UTM de los Sitios de Muestreo

ii. Abundancia

La **ictiofauna** (Gráfico 9) presente en el área de estudio ambiental del proyecto acuícola asciende al 51 % del total de especies registradas en todo el estudio. Se obtuvo registro de 19 especies diferentes en los distintos sitios de muestreo (Tabla 12). Únicamente la especie ***Rhamdia guatemalensis*** (Juil descolorido), se encuentra bajo alguna categoría de riesgo emitida por la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Pr (Sujeta a Protección Especial). Por otro lado, de acuerdo a lo estipulado en la **CITES** (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora), ninguna de las especies mencionadas en este documento debido al comercio de estas no constituye una amenaza para su supervivencia. De manera complementaria se hizo una revisión dentro de la *Lista Roja*, emitida por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), en la cual encontramos varias especies de las registradas para este trabajo en categorías como *NT* Casi Amenazada (***Oreochromis mossambicus***), *VU* Vulnerable (***Vieja hartwegi***, ***Cyprinus carpio***, ) y *LC* Preocupación Menor (***Dorosoma anale***, ***Ictalurus furcatus***).

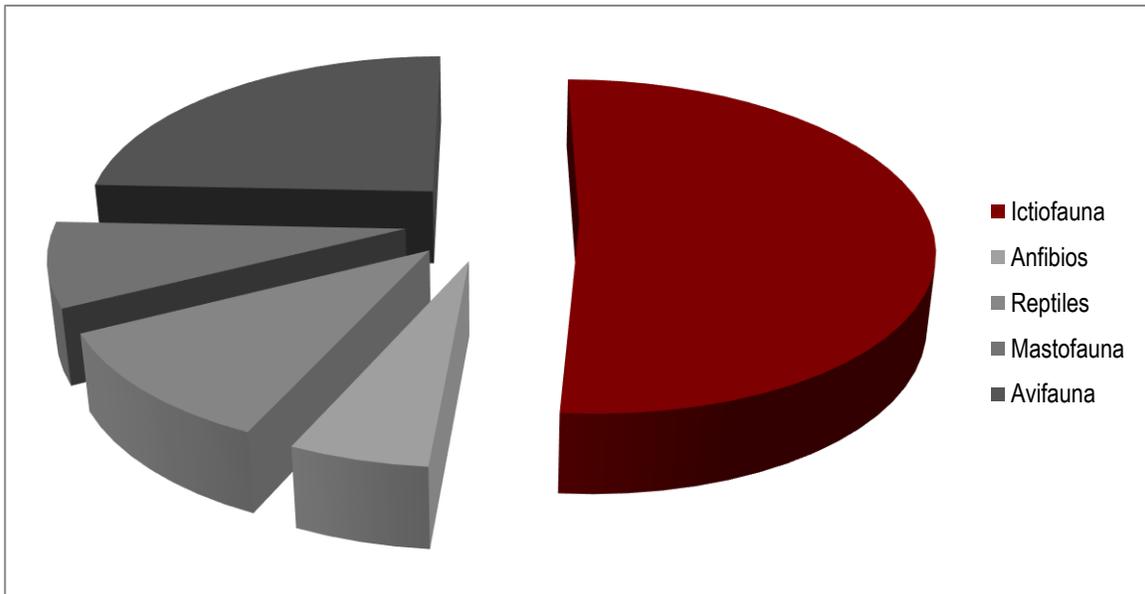


Gráfico 9.- Porcentaje de Especies Registradas en el Área de Estudio.

Especie	Nombre Común
<i>Astyanax aeneus</i>	Sardina plateada
<i>Atherinella sallei</i>	Plateadito del Papaloapan
<i>Brycon guatemalensis</i>	Sardinita Macabil
<i>Vieja hartwegi</i>	Mojarra del Río Grande de Chiapas
<i>Cichlasoma salvini</i>	Mojarra pico de gallo
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Castarrica
<i>Coptodon zillii</i>	Tilapia panzaroja
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común

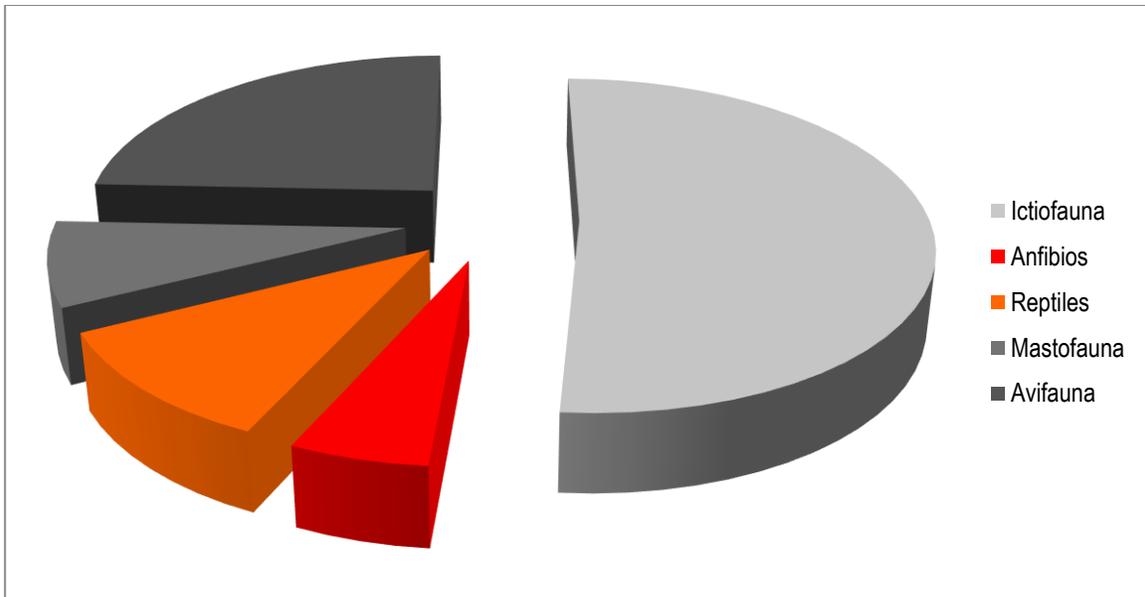
“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

<i>Dorosoma anale</i>	Sardina del Papaloapan
<i>Gambusia sexaradiata</i>	Guayacón
<i>Ictalurus furcatus</i>	Bagre azul
<i>Ictiobus meridionalis</i>	Matalote
<i>Oreochromis aureus</i>	Tilapia azul
<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de mozambique
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del Nilo
<i>Poecilia sphenops</i>	Topote mexicano
<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Guatopote jarocho
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Juil descolorido
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguila de lodo

Tabla 12.- Listado de la Ictiofauna Presente en el Estudio.

Con un 16 % del total de especies registradas para el estudio de campo del proyecto acuícola (Gráfico 10), la **Herpetofauna** (*Anfibios* 5 % y *Reptiles* 11 %), son un grupo de vertebrados que debido a sus hábitos y la relación que han ido adquiriendo con el paso del tiempo, se considera el manejar la información de manera conjunta. Con tan solo seis especies entre ambas clases de vertebrados, una se encuentra dentro del listado de especies en riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, bajo la categoría de Pr (Sujeta a Protección Especial) siendo esta **iguana**; Por otro lado, de acuerdo a lo estipulado en la **CITES**, ninguna de las especies mencionadas en este documento debido al comercio de estas no constituye una amenaza para su supervivencia. De igual forma se realizó una búsqueda de las especies encontradas en el área de estudio en la *Lista Roja* de la **UICN** detectando que de seis especies, cinco se encuentran dentro de la categoría *LC* (Preocupación Menor), **Rhinella marina, Incilius valliceps, Aspidoscelis deppii, Aspidoscelis guttata y Basiliscus vittatus** (Tabla 13).

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.



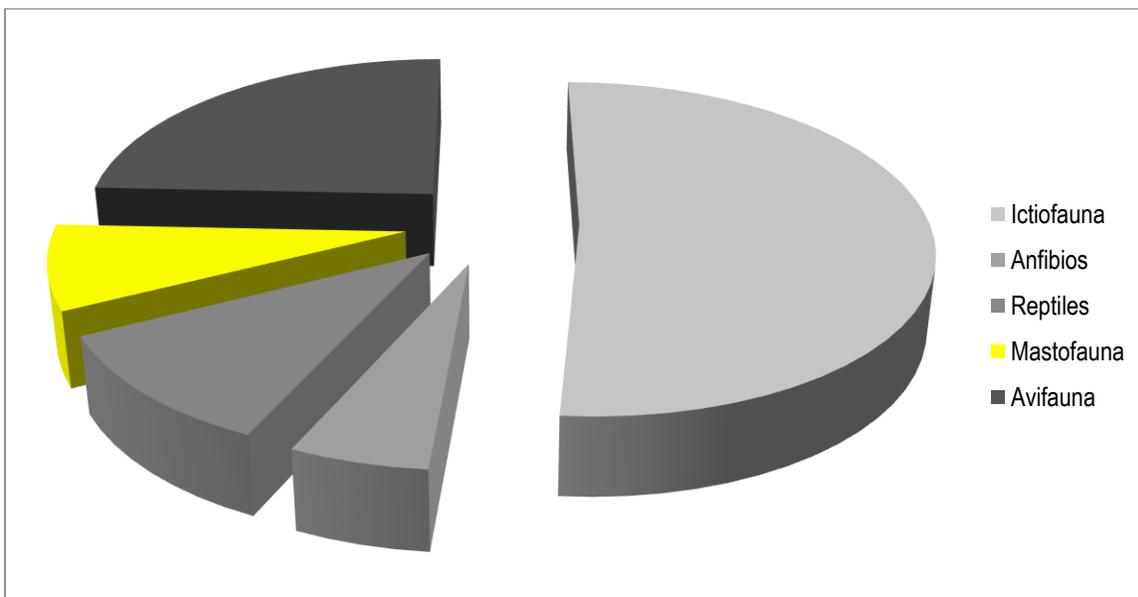
**Gráfico 10.- Porcentaje de Especies Registradas en el Área de Estudio.**

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>
<i>Rhinella marina</i>	Sapo de Caña
<i>Incilius valliceps</i>	Sapo del Golfo
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas
<i>Aspidoscelis guttata</i>	Ticuiliche mexicano
<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache
<i>Iguana</i>	Iguana verde

**Tabla 13.- Listado de Herpetofauna en el Área de Estudio.**

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

En cuanto a la **Mastofauna** presente en el área de estudio, se tiene el registro de tan solo tres especies, los cuales representa el 8 % del total de especies registradas (Gráfico 11). De estas especies, ninguna se encuentra bajo alguna categoría de riesgo por parte de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, de la misma forma, para la **CITES**, las especies mencionadas no son consideradas en peligro por ninguna de sus categorías; por otro lado la **UICN**, considera estas mismas tres especies dentro de la categoría **LC**, Preocupación Menor (Tabla 14).



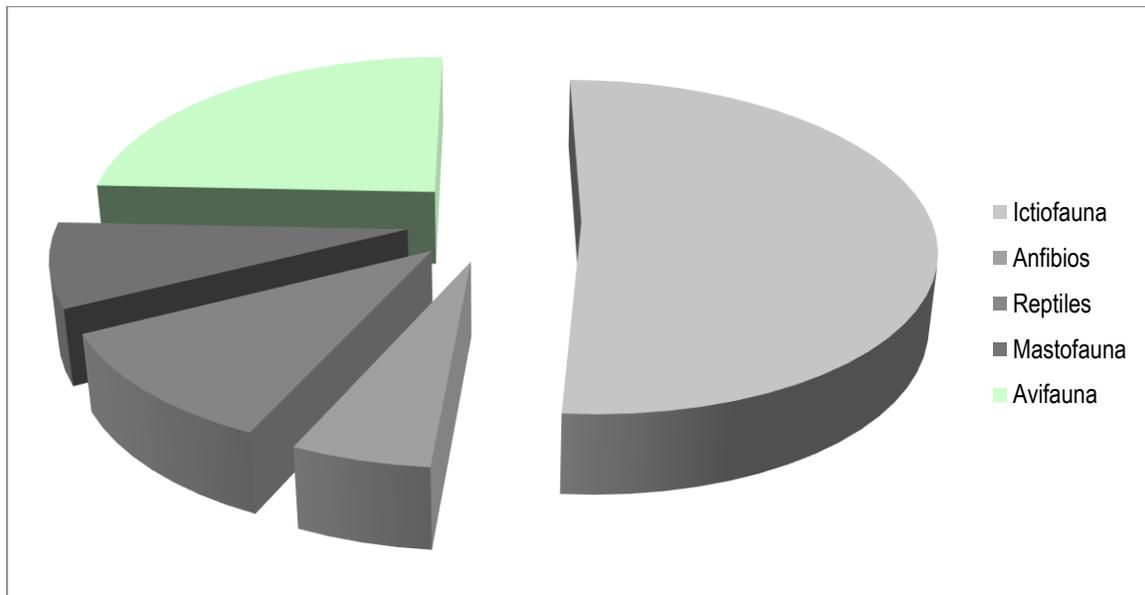
**Gráfico 11.- Porcentaje Total de la Fauna Silvestre en el Área de Estudio.**

Especie	Nombre Común
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris

**Tabla 14.- Listado de la Mastofauna en el Área de Estudio.**

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

Por último, tenemos que el 24 % de la fauna registrada le pertenece a la **Avifauna** (Gráfico 12), en los que de acuerdo al inventario realizado de esta clase de vertebrado (Tabla 15), únicamente la especie ***Buteo albicaudatus***, se encuentra dentro del listado de especies en riesgo por parte de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en la categoría de Sujeta a Protección Especial (*Pr*); de la misma forma, para la **CITES**, las especies mencionadas no son consideradas en peligro por ninguna de sus categorías; por otro lado la **UICN**, considera estas mismas especies dentro de la categoría *LC*, Preocupación Menor.



**Gráfico 12.- Porcentaje Total de la Fauna Silvestre en el Área de Estudio.**

Especie	Nombre Común
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera
<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavilán coliblanco
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca
<i>Columbina inca</i>	Tortolita
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate

**Tabla 15.- Listado de la Avifauna en el Área de Estudio.**

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

b. Dominio espacial

En cuanto al dominio espacial total de las especies registradas en la zona del proyecto acuícola (Tabla 16) “**Ampliación del Proyecto, Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas**”; el 51 % está ocupado por la clase de vertebrados conocidos como Ictiofauna, debido a que en gran parte del área del proyecto está constituida por un cuerpo de agua, seguido con un 24 % la Avifauna siendo esta una de las clases de vertebrados terrestres mejor distribuida a todo lo largo y ancho de la zona de muestreo del estudio, contando con el tercer sitio en cuanto al dominio espacial, se encuentran los reptiles, con el 11 % de los registros (Gráfico 13).

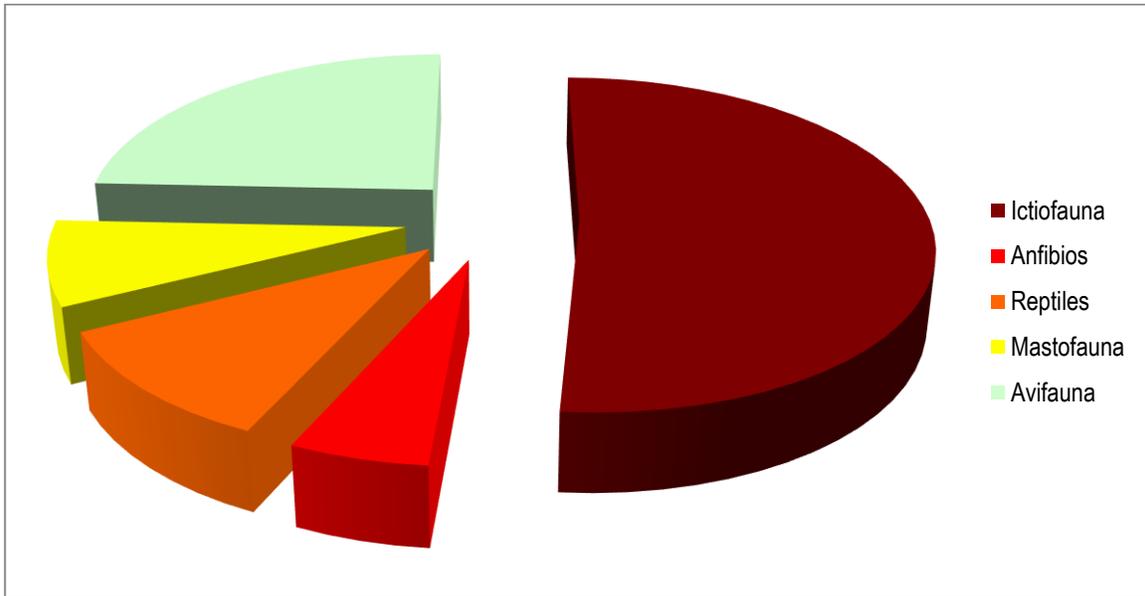


Gráfico 13.- Porcentaje Total de las Especies avistadas en el área de Estudio.

Grupo	Especie	Nombre Común	NOM-059	CITES	UICN
Peces	<i>Astyanax aeneus</i>	Sardina plateada	—	—	—
	<i>Atherinella sallei</i>	Plateadito del Papaloapan	—	—	—
	<i>Brycon guatemalensis</i>	Sardinita Macabil	—	—	—
	<i>Vieja hartwegi</i>	Mojarra del Río Grande	—	—	VU
	<i>Cichlasoma salvini</i>	Mojarra pico de gallo	—	—	—
	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Castarrica	—	—	—
	<i>Coptodon zillii</i>	Tilapia panzaroja	—	—	—
	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	—	—	VU
	<i>Dorosoma anale</i>	Sardina del Papaloapan	—	—	LC
	<i>Gambusia sexaradiata</i>	Guayacón	—	—	—
	<i>Ictalurus furcatus</i>	Bagre azul	—	—	LC
	<i>Ictiobus meridionalis</i>	Matalote	—	—	—
	<i>Oreochromis aureus</i>	Tilapia azul	—	—	—
	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de mozambique	—	—	NT
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del Nilo	—	—	—	

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

	<i>Poecilia sphenops</i>	Topote mexicano	—	—	—
	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Guatopote jarocho	—	—	—
	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Juil descolorido	Pr	—	—
	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguila de lodo	—	—	—
<b>Herpetofauna</b>	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de Caña	—	—	LC
	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo del Golfo	—	—	LC
	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	—	—	LC
	<i>Aspidoscelis guttata</i>	Ticuiliche mexicano	—	—	LC
	<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache	—	—	LC
	<i>Iguana</i>	Iguana verde	Pr	—	—
<b>Mamíferos</b>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	—	—	LC
	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	—	—	LC
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	—	—	LC
<b>Aves</b>	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	—	—	LC
	<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavilán coliblanco	Pr	—	LC
	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera	—	—	LC
	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca	—	—	LC
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	—	—	LC
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	—	—	LC
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy	—	—	LC
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	—	—	LC
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	—	—	LC

Tabla 16.- Listado completo de las Especies de Fauna Silvestre presentes en el Área de Estudio.

Cabe mencionar que de las clases de vertebrados mejor representadas en el estudio, destacan debido a su capacidad de adaptarse a los medios perturbados, como lo son las zonas y áreas colindantes a la zona del proyecto, donde principalmente se tienen zonas destinadas ya a la ganadería y agricultura, lo que ha ocasionado una pérdida de la vegetación original, orillando a muchas de estas especies de fauna silvestres alejarse de estas zonas carentes de las condiciones mínimas de vida.

### **I.V.2.3.- PAISAJE**

La inclusión del paisaje está relacionada con el concepto de paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de proyectos acuícolas.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- a. Visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc.

Teniendo en cuenta lo anterior se determinó que de acuerdo a la ubicación y extensión de las áreas propuestas para el desarrollo del proyecto, este no impactará de manera negativa la visibilidad de las áreas ya existentes, ni modificará el entorno, debido a la naturaleza del proyecto, permitirá un aprovechamiento mínimo de los recursos y espacios naturales.

En todo caso, la infraestructura con la que contará el proyecto no modificará de manera sustancial la visibilidad actual del sitio del proyecto, pues esta se encontrará bajo el agua y el espacio en el que se encuentran está rodeado por vegetación secundaria propia de áreas destinadas a la agricultura y ganadería.

- b. Calidad paisajística:
  - a. Característica intrínseca: En función de su morfología, vegetación, puntos de agua.
  - b. Calidad visual: Principalmente del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700m; apreciando valores tales como formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.
  - c. Calidad del fondo escénico: Fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluyendo parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y diversidad.

Ésta puede considerarse de término medio en toda el área descrita como sistema ambiental, ya que se observa un paisaje conformado principalmente por pastizales cultivados y agroecosistemas (pastoriles, silvícolas, entre otros.). No obstante la calidad paisajista de la zona y en particular del área del proyecto no serán afectados o modificados por las actividades propias del proyecto a desarrollarse, dando, por otro lado un cierto atractivo a la zona.

- c. Fragilidad: Es la capacidad del mismo para asimilar los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

Teniendo presente las condiciones actuales y el nivel de impacto antropogénico que se observa a simple vista, sobre todo el grado de impacto que presenta la vegetación de la zona, siendo la vegetación original del lugar completamente sustituida, por pastizales y vegetación secundaria con vegetación herbácea, propias de los agroecosistemas; por lo que de acuerdo a las características del proyecto, dicha vegetación es totalmente capaz de amortiguar los cambios que pudiera ocasionar por el establecimiento de las jaulas en el cuerpo de agua; calculando que no representa un cambio drástico ya que al ir sumergidas las jaulas, los impactos visuales que pudieran ocasionarse serían mínimas.

#### I.V.2.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico, es que en este sistema ambiental se verá afectado de manera significativo por la nueva estructura, ya que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

Dentro de este capítulo se analizan los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

a) Demografía:

a. Población:

De acuerdo por estudios realizados por INEGI (2005) en su Censo de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad, tenemos que, para el municipio de La Concordia, donde se encuentra ubicado el proyecto acuícola **“Ampliación del Proyecto, Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas”**; que para el 2005 contaba con un total de 40,189 habitantes, de los cuales el 49.80 % de la población son mujeres, siendo que el porcentaje restante sean Hombres (Gráfico 14).



Gráfico 14.- Distribución de la Población. Fuente: INEGI, 2005.

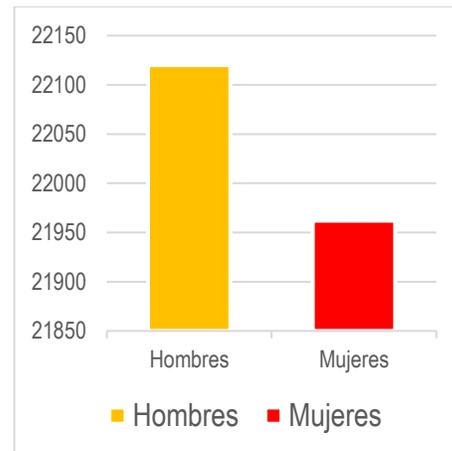


Gráfico 15.- Distribución de la Población. Fuente: INEGI, 2010.

Para el 2010, y con una densidad de población de 17.08 habitantes/km<sup>2</sup>, se obtuvo un aumento en la población del 9.26 %no existiendo variaciones significativas en la distribución de género, manteniendo el rango de 1:1 (Hombre/Mujer), donde el 50.18 % de los hombres representa la mitad de la población junto con las 21,962 mujeres censadas para el Municipio de La Concordia, Chiapas (Gráfico 15).

b. Crecimiento y distribución:

Por otro lado, en la localidad Niños Héroe, donde se establece el proyecto acuícola, para el 2005, contaba con un total en su población de 795 habitantes, de los cuales el 50.10 % son hombres, dejando el restante 49.90 % integrado por mujeres (Gráfico 16); para el 2010 la población alcanzó los 805 habitantes, existiendo una leve variación en el porcentaje de hombres y mujeres de la localidad, quedando entonces en un 51.05 % la población total de mujeres, quedando en un 48.95 % la población masculina de la localidad (Gráfico 17).

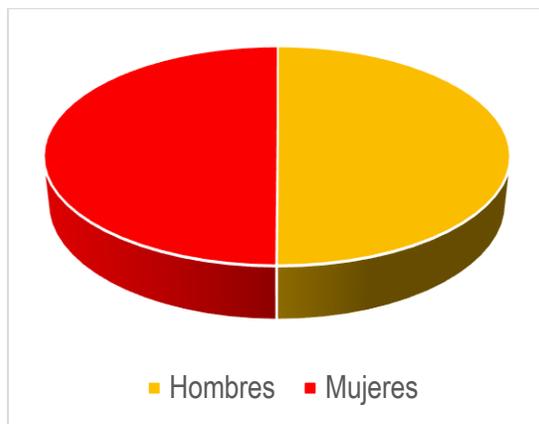


Gráfico 16.-Distribución de la Población. Fuente: INEGI, 2005.

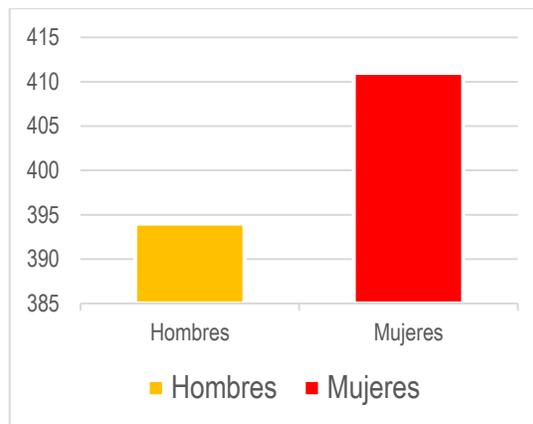


Gráfico 17.- Distribución de la Población. Fuente: INEGI, 2010.

De acuerdo a los datos estadísticos proporcionados por el INEGI (2010) el municipio cuenta con un grado de marginación alto, presentando un crecimiento de la población de manera desproporcionada, por lo que de un total de 484 localidades que integran el municipio únicamente cinco de estas cuentan con 1,500 a 2,499 habitantes por cada una de estas, y las localidades con menos de 100 habitantes alcanzan un total de 442 localidades. No obstante, el 49.05 % del total de la población (sin tomar en cuenta el sexo de estas) se encuentran distribuidas en 18 localidades (Gráfico 18).

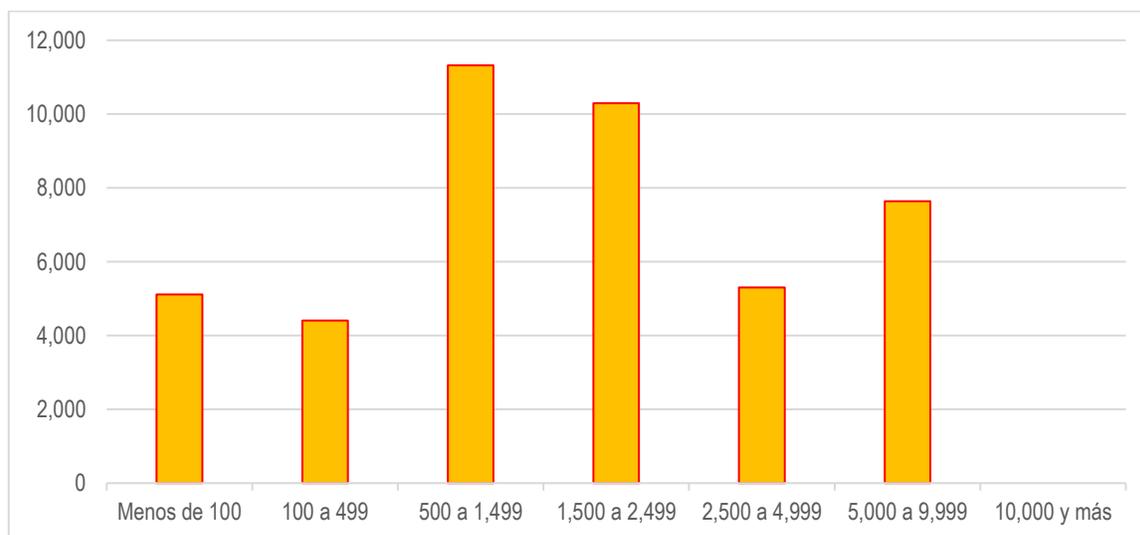


Gráfico 18.- Distribución de la Población por Tamaño de Localidad. Fuente: INEGI, 2010.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

Existen ocho localidades denominadas como principales, ya sea por su ubicación estratégica, número de habitantes o valor histórico, estas localidades alcanzan un 47.85 % de la población total del Municipio de La Concordia; siendo que la localidad con el mismo nombre la de mayor número de habitantes, con un total de 7,641 individuos, esta misma localidad es denominada Cabecera Municipal, seguida por la localidad Benito Juárez con un 6.16 % de la población municipal y El Ámbar (El Ámbar Echeverría) con un 5.88 % de esta población (Tabla 17).

Tabla 17.- Principales Localidades. Fuente: INEGI, 2010.

Localidad	Porcentaje Municipal	Cabecera Municipal	Localidad Estratégica
La Concordia	17.33	—	
Benito Juárez	6.16		—
Plan de Agua Prieta	3.97		—
Rizo de Oro	3.25		—
La Tigrilla	5.23		
Diamante de Echeverría	4.89		
El Ámbar	5.88		
Nuevo Paraíso	1.04		—

c. Estructura por sexo y edad:

La población del Municipio de La Concordia se compone principalmente por una población joven, siendo la población de 10 a 24 años los que presentan un mayor porcentaje de la población total con un 32.7 %, con una población estable que van de los 30 a los 44 años con un 19.10 % de la población total. Por otro lado, el 21.39 % de la población son niños menores de 10 años (Gráfico 19).

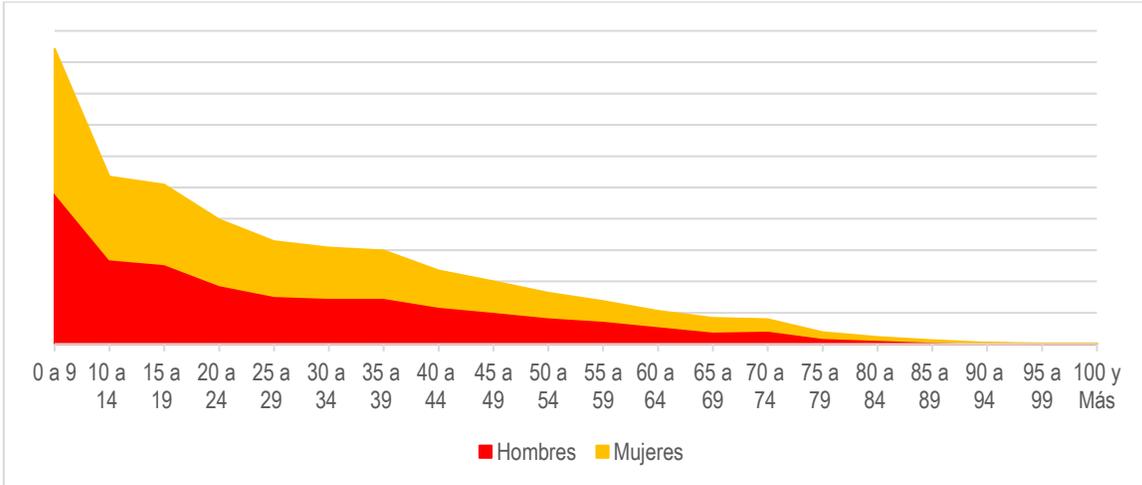


Gráfico 19.- Pirámide Poblacional. Fuente: INEGI, 2010.

De acuerdo a los datos obtenidos del gráfico anterior, podemos agrupar la población en grandes grupos por edad, como lo son la población de 0 a 14 años, la población de 15 a 64 años y la población de 65 años y más (INEGI, 2010). Teniendo en cuenta estos tenemos que la población que más individuos tiene es la población de 15 a 64 años con un 61% de la población municipal, seguido por la población de 0 a 14 años con un 34 % de la población municipal, y por último la población de 65 años y más con el 5 % de la población municipal (Gráfico 20).

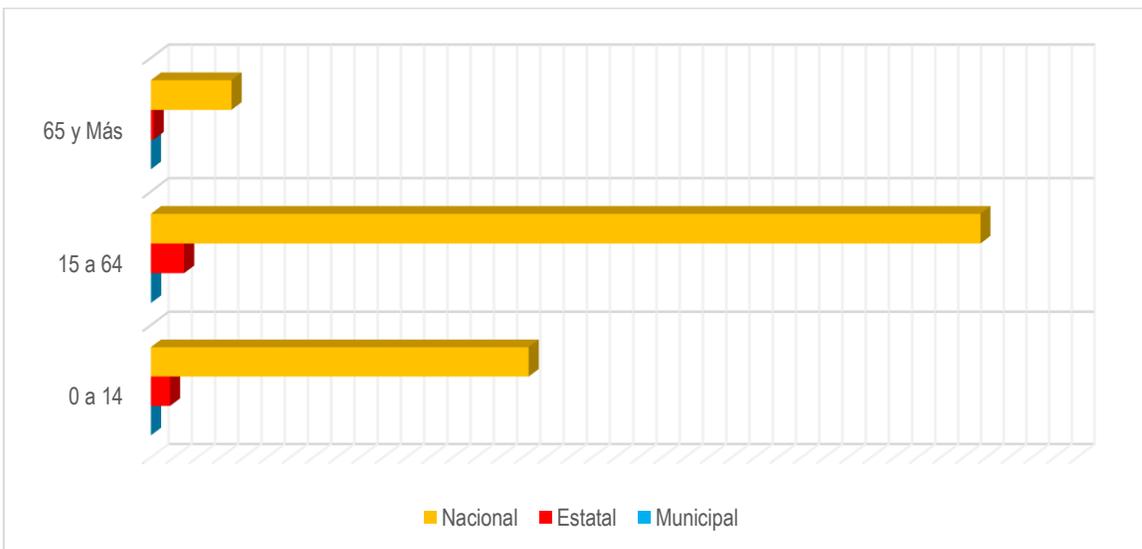


Gráfico 20.- Distribución de la Población por Grandes Grupos de Edad. Fuente: INEGI, 2010.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda, un sector muy importante de la población es, aquella hablante de lenguas indígenas; estos, siendo la minoría con un 13 % de una población de 3 años en adelante. Donde la población de 3 años y más con tan solo 2,765 individuos, es la que presenta un mayor porcentaje de una población de hablantes de lenguas indígenas (INEGI, 2010).

d. Natalidad y mortalidad:

La tasa de mortalidad infantil para La Concordia presenta una tasa de 24.06, siendo esta mayor a la tasa Estatal y Nacional con un 23.89 y 16.76 respectivamente. Los cálculos obtenidos de INEGI (2005, 2010); en su Censo de Población y Vivienda, y, Censo de Población y Vivienda, para el 2005 el promedio de hijos nacidos vivos era de 2.81, cifra que decae para el 2010 quedando en un 2.67. Para el 2005 el 12.79 % de la población contaba con derechohabencia mientras que un total de 38,444, representando un 87.21%; cifra que aumento en el 2010 a un 65.46 % de la población con derechohabencia dejando un total de 15,226 sin este servicio.

La mortalidad del municipio La Concordia (Gráfico 21), las principales causas de defunción, donde el top tres de enfermedades prevalece los Tumores, Diabetes y Causas externas de mortalidad (Accidentes de tráfico de vehículos de motor; otros accidentes de transporte; ahogamiento; sumersión y sofocación accidentales; envenenamiento; suicidio, etc.). Las edades que van de 65 y más son las más afectadas, con un 75 % por causas de enfermedades hipertensivas seguidas de la Diabetes con un 66.67 % de los casos. De las causas externas de mortalidad, de los 20 a los 64 años son los más afectados con un 66.67 % al igual que las enfermedades del sistema genitourinario, y las infecciosas y parasitarias con un 60 %; en el caso de los infantes, la principal causa de defunción son las enfermedades infecciosas y parasitarias con un 20 % (Secretaría de Salud, 2010).

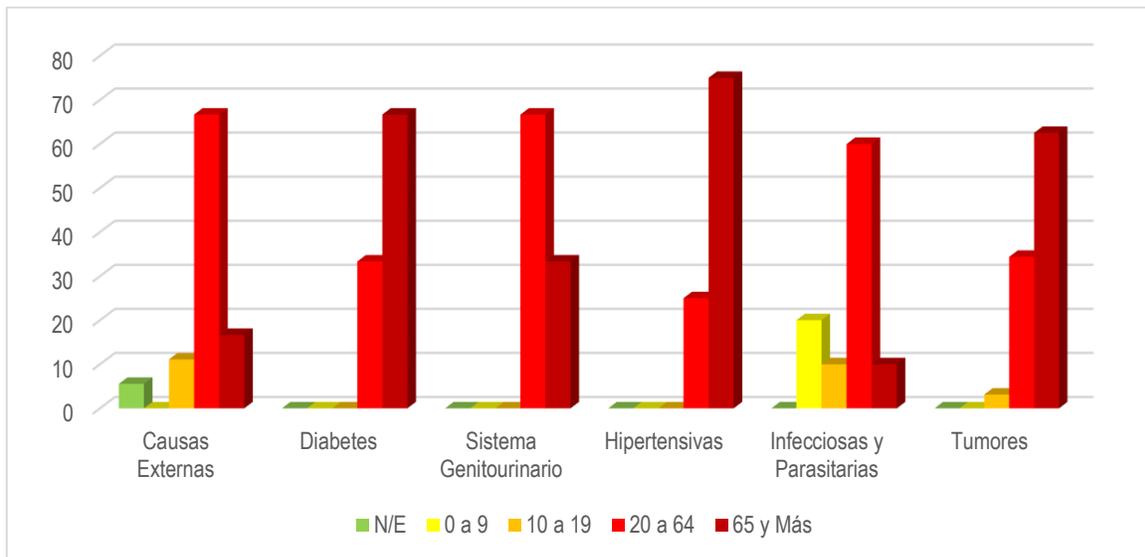


Gráfico 21.- distribución Porcentual de Casos Registrados por Principales Causas de Defunción, según por Grupo de Edad. Fuente: Secretaría de Salud, 2010.

e. Migración

En base a la Categoría migratoria intermunicipal, el efecto de migración se encuentra en equilibrio esto de acuerdo a los registros por parte de la CONAPO (*Consejo Nacional de Migración*) en su documento Migración Intermunicipal 1995 - 2000, no obstante el índice de intensidad migratoria a los Estados Unidos es de - 0.84862, significando esto que el grado de intensidad migratoria hacia los Estados Unidos es **Muy Bajo** (CONAPO, 2002). Por otro lado, existe una inmigración del 0.30 %, de individuos que arriban al Municipio de La Concordia proveniente principalmente de la CDMX, del Estado de México, Oaxaca; donde el porcentaje regional es de 0.39 % y el estatal de 3.16 %.

f. Población económicamente activa:

En cuanto a la Población Económicamente Activa en personas de 12 años y más a nivel municipal se cuenta con 32,459 individuos de los cuales el 45.09 se encuentra en la categoría Económicamente activa, de estos un total de 14,315 individuos se encuentran ocupadas y el restante 2.2 se encuentra en el estado desocupada. Por otro lado, el 54.26 % restante de la población se ubican en aquella No Económicamente Activa y el 0.64 % restante no especifica su condición de Actividad Económica (Gráfico 22).

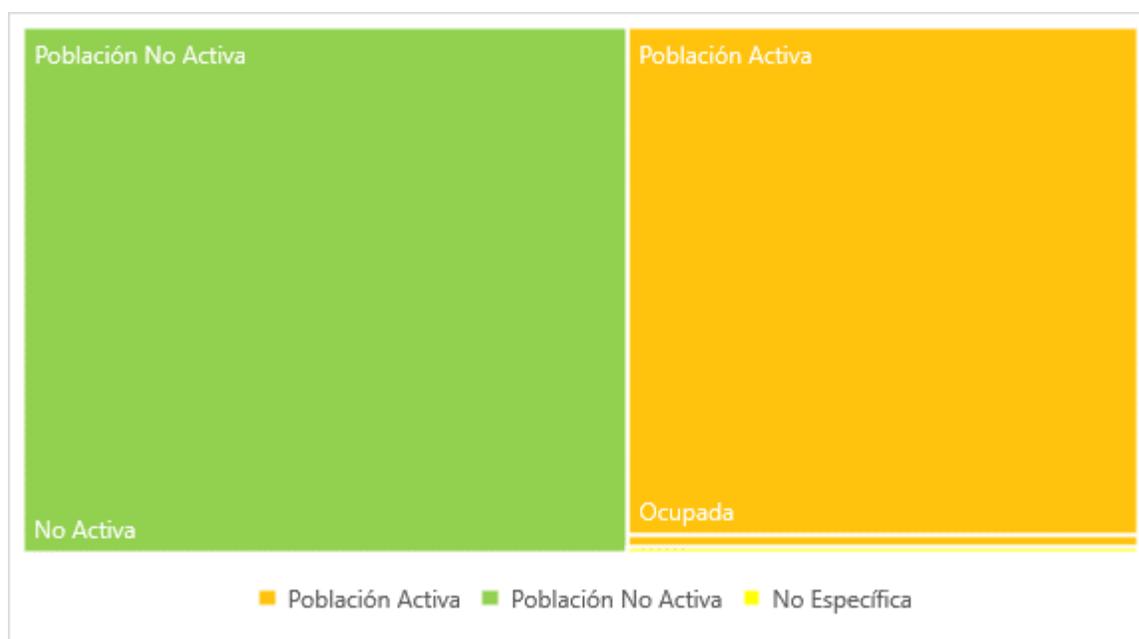


Gráfico 22.- Población de 12 Años y Más Según Condición de Actividad Económica. Fuente: INEGI, 2010.

La población puede ser distribuida de acuerdo al sector de actividad presente en la región (Gráfico), por lo que estos fueron identificados y divididos en actividades primarias, secundarias, terciarias, y de igual forma aquellas personas que no especifican en que sector de actividad se encuentran ubicados (INEG, 2010). Donde el 73.67 % de la población se encuentra ubicada en el sector primario, siendo las actividades de Agricultura ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza la de mayor influencia en la población.

b) Factores socioculturales

a. Sistema cultural

i. Aspectos cognoscitivos

De acuerdo a los indicadores de rezago social, para el 2010 el 23.64 % de la población de 15 años o más es analfabeta, de este mismo total de población el 11.23 % de la población municipal de 6 años a 12 años no asisten a la escuela y el 47.67 % de la población municipal de 15 o más no cuentan con la primaria terminada, que para el 2000 el Municipio de La Concordia presentaba un índice de educación del 0.6403 aumentando para el 2005 a un 0.6741. Tan solo para el 2000 existía una tasa de asistencia escolar de un 48.54 aumentando para el 2005 en un 58.41, al igual que el aumento de la alfabetización de los adultos de un 71.77 a 71.92 por ciento.

ii. Valores y normas colectivas

La población del municipio de La Concordia, como la de todos los pueblos del Estado, mantienen costumbres y tradiciones muy ligadas a las diferentes festividades religiosas de nuestro país, las cuales se celebran durante el año, tales como el día de muertos que se lleva a cabo el 1° y 2 de noviembre; la celebración de la aparición de la Virgen de Guadalupe en el cerro del Tepeyac que se festeja el 12 de diciembre; la Noche Buena y Navidad que se celebran el 24 y 25 de diciembre; la despedida del año viejo y esperada del año nuevo que se realiza el 31 de diciembre hasta el amanecer del 1° de enero; el día de los Santos Reyes que se festeja el 6 de enero; la Semana Santa que se conmemora a finales de marzo o principios de abril; así como el día de la Santa Cruz y el de las Madres que se celebran respectivamente el 3 y 10 de mayo, entre muchas otras festividades.

En el municipio se elaboran muebles de maderas preciosas que se encuentran en el municipio. Los platillos típicos del municipio son: el cochito horneado, pescado horneado, huesito de puerco con chipilín y el ceviche de pescado.

De acuerdo con información de la Secretaría de Turismo, la infraestructura turística existente en el municipio, en el año 2000 había 1 hotel con 20 habitaciones. Los principales atractivos turísticos están en el embalse de la presa "La Angostura". Aquí se pueden practicar diversos deportes y paseos acuáticos.

“AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HEROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS”.

### iii. Creencias

En el municipio festejan el Señor de las Misericordias en el mes de marzo y al Señor San Pedro el 29 de noviembre. Las celebraciones más importantes son: Señor de la Misericordia y San Pedro.

#### – Nivel de Aceptación del proyecto

El establecimiento de la infraestructura para la ampliación del proyecto de **“Ampliación del Proyecto, Producción Intensiva de Mojarra Tilapia en Jaulas Flotantes Cuadradas, en la Localidad de Niños Héroes, Municipio de La Concordia, Chiapas”**, ha sido aceptado en general por las localidades aledañas a este, de las que varias localidades serán beneficiadas, toda vez que esta ampliación al Proyecto puede ser de beneficio social y económico para algunas familias y sin impactos ambientales de consideración. Además, apoya la economía de la entidad chiapaneca a través de los empleos directos e indirectos que se generarán, así como la aportación importante al erario público, por lo que se estima que el proyecto es socialmente aceptable y ecológicamente viable.

#### c) Patrimonio histórico

Existe el monumento a la bandera y un cristo de dos metros. En este Municipio, por haberse establecido en el siglo pasado, no se encontraron restos de anteriores culturas. El pueblo fue fundado el 14 de febrero de 1849, con 11 calles, 5 secciones y 27 manzanas, de 8 solares cada una; una para la plaza con 129 varas, media manzana para la iglesia, una casa cural y 50 varas para los edificios municipales, siendo Gobernador del Estado Fernando Nicolás Maldonado. En 1870, se formó el municipio, señalándose al pueblo de La Concordia como su cabecera. Cuando la revuelta armada en Chiapas, este pueblo fue abandonado por varios años y reconstruido en 1920. Al verificarse el embalse de la presa Dr. Belisario Domínguez, se le cambió asiento hacia una parte más alta, sobre la serranía del Canto o Monte Grande, para lo que se construyeron casas en el nuevo poblado. El actual poblado, como el anterior, se encuentra asentado en la depresión central de Chiapas.

#### **IV.2.5.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

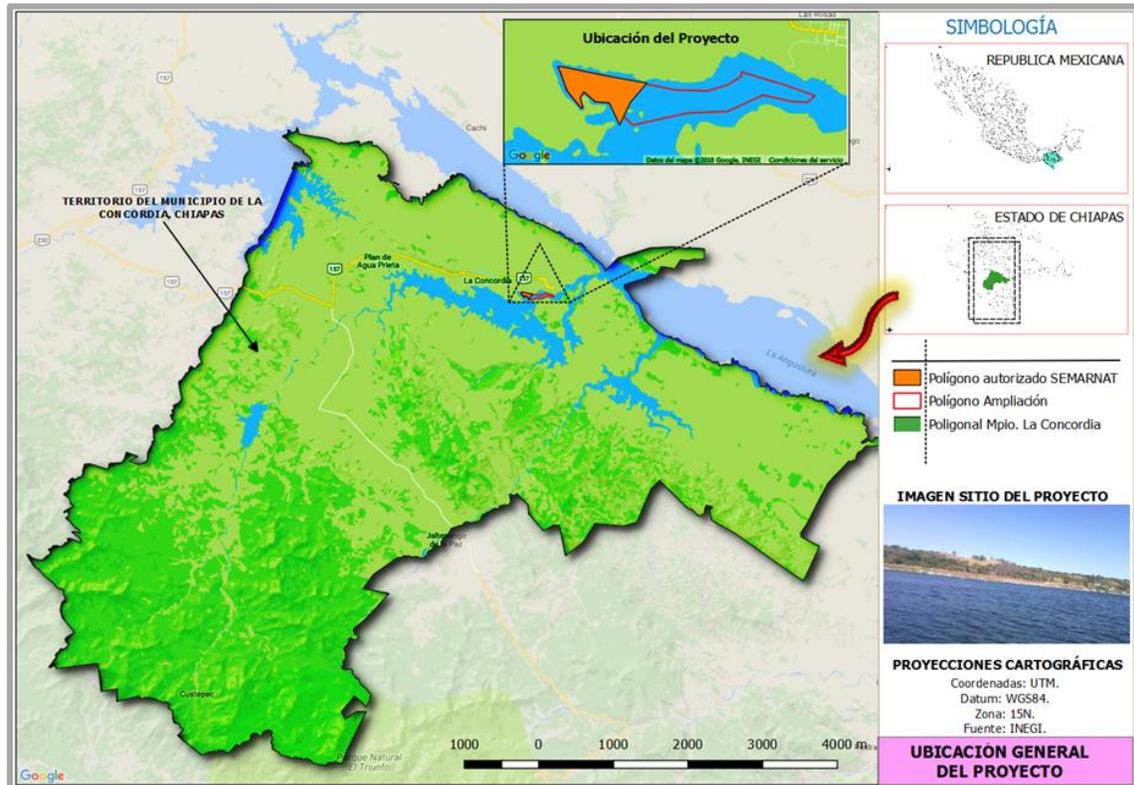
El desarrollo de este capítulo tiene como objetivo ofrecer una descripción del estado que guardan los ecosistemas del área donde se desarrollará el proyecto. Dicho análisis se conformó mediante la interpretación de los temas desarrollados en los capítulos anteriores. El criterio con el que se generó el diagnóstico ambiental para efecto del presente estudio, se basó en la valoración de variables ambientales identificadas como posibles receptores de impacto, analizadas también en el inventario ambiental.

El resultado del diagnóstico nos ofrece una descripción del estado que guardan los ecosistemas del área donde se desarrollará el proyecto. Esta valoración se efectuó a través de un criterio o modelo de diversidad; este equipara la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos; está condicionado por el tamaño del muestreo, y el ámbito considerado. En general se suele considerar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

Se analizó la composición y estructura temporal de las comunidades de flora y fauna, presentes en el área de estudio y área de influencia; seleccionando para la segunda, un grupo que ecológicamente se reconozca por ser un buen indicador de las condiciones ambientales y por otro lado no presente una alta complejidad taxonómica para identificar las especies de este; además de poseer una escala de distribución amplia y una estacionalidad que permita su muestreo en cualquier época del año y así pueda reflejar atributos comunitarios confiables.

Por lo anterior se seleccionó la clase aves como grupo indicador, así como el análisis de los otros 4 grupos taxonómicos de vertebrados presentes en el área tales como anfibios, reptiles, peces y mamíferos. En base a los muestreos realizados y descritos en el apartado IV.2.2 tanto a la vegetación como a la fauna se observa que los resultados en ambos casos reflejan una muy baja riqueza específica, dando como resultado una baja complejidad y diversidad del ecosistema, características de zonas altamente perturbadas, esto debido a la fuerte actividad ganadera que se tiene en el área de tiempo atrás, lo anterior aunado a los asentamientos humanos y a la creciente expansión de la mancha urbana en el sitio.

# UNION DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R. DE R.L.



## AMPLIACION DEL PROYECTO “PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO V  
JULIO DE 2018

## CONTENIDO

V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales .....	2
V.1	Metodologías para la identificación y evaluación de los impacto ambientales .....	3
V.1.1	Listas de chequeo .....	4
V.2	Identificación de impactos .....	11
V.2.1	Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos .....	11
V.2.2	Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos.....	12
V.3	CRITERIOS, METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	14
V.3.1	Matriz de impactos.....	14
V.3.2	Procedimiento para la aplicación de la Matriz de impactos .....	14
V.3.3	Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada .....	15
V.4	Caracterización de los impactos.....	21
V.4.1	Impactos residuales, acumulativos o sinérgicos. ....	22
V.4.2	Indicadores de impacto.....	23
V.5	Valoración de los impactos .....	29
V.5.1	Descripción de los impactos ambientales sobre los componentes del sistema ambiental. ....	32

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

La Evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento técnico-administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la predicción, corrección y/o valoración de los mismos; todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por las distintas administraciones públicas (Conesa, 1997).

Este capítulo presenta un análisis para identificar como será afectado el Sistema Ambiental (SA) del proyecto al realizar las actividades propuestas; atendiendo los ordenamientos aplicables a la zona. Con base en el estado ambiental actual del sistema, se desarrolla la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que el Proyecto podría generar; para finalmente determinar y proyectar la modificación que los impactos ambientales ocasionarán al sistema ambiental con las actividades de construcción, operación y mantenimiento.

Para establecer el marco normativo de este capítulo es importante destacar que la LGEEPA define en la fracción **XXI** de su Artículo 3° a la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA) en los siguientes términos:

**XXI.- Manifestación del impacto ambiental:** *El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;*

La misma Ley define en su artículo 28 al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental conforme a lo siguiente:

**Artículo 28.-** *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

Para contextualizar el artículo es importante conocer el significado de los siguientes términos establecidos en el artículo 3° de la LGEEPA:

**XII.- Desequilibrio ecológico:** *La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;*

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

Respecto del procedimiento para la elaboración del Impacto Ambiental establecido en artículo 28 de la LGEEPA el Reglamento de la misma en materia de impacto ambiental en su artículo 9 establece:

**Artículo 9o.-** *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.*

*La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.*

[...]

Con base en esa definición es destacable reafirmar que, a través del documento que conforma la MIA se entera a la autoridad ambiental del **impacto ambiental significativo y potencial** que puede generar el proyecto, así como la forma de evitarlo o atenuarlo y, precisamente en atención a esa disposición de la LGEEPA, en este capítulo de la MIA del proyecto, mediante el empleo de metodologías convencionalmente empleadas, se identifica, describe y evalúan los impactos ambientales que potencialmente puede generar el proyecto y, del conjunto de impactos identificados se determinan aquellas que alcanzan rango de significancia.

Respecto a la categoría de impacto ambiental significativo, la fracción IX del artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental define que:

**Artículo 3.** *Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:*

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

Con base en lo anterior, en la integración de esta MIA, y particularmente en la estructuración del presente capítulo, resultó importante considerar integral, armónica y gramaticalmente la definición anterior, misma que se asumió en el contexto de la LGEEPA y de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) y en tal sentido se aplicó.

## V.1 Metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales

El primer paso para la identificación de los impactos ambientales fue determinar las diferentes etapas en las que se realizará el proyecto, esto debido a que la intensidad de un impacto dependerá de cada etapa del proyecto, conociendo esto se eligieron los eventos o actividades de impacto que deben ser analizadas con mayor atención. De esta manera se elaboró un listado de las acciones que incidirán en el medio de acuerdo a la etapa de ejecución del proyecto y aunado a ello se elaboró también un listado de componentes ambientales que potencialmente pueden ser impactados de manera significativa por las obras del proyecto.

Dado que cada factor ambiental puede ser afectado de manera diferencial por cada acción, resulta complicado obtener una lista de acciones que incidan de manera similar en todos los factores observados, por lo que para algunos componentes ambientales se anotaron las variables de respuesta más importantes de acuerdo a su naturaleza y que pudieran verse afectadas por las acciones del proyecto. Posteriormente las columnas fueron confrontadas entre sí para obtener una matriz de componentes ambientales contra acciones de la obra, en esta matriz cada componente tendrá una interacción causa-efecto a cada acción de impacto de cada etapa del proyecto. Esta relación de componentes-acciones proporciona una percepción inicial y diferencial de la respuesta de cada componente ambiental con respecto a cada acción de la obra. Esta matriz se tomó como la matriz de impactos.

En la siguiente figura se ilustra de manera resumida la metodología que se utilizó en la evaluación de los impactos del presente proyecto, con lo que obtuvo la identificación y la evaluación de los impactos ambientales causados por la implementación del mismo, la cual es descrita a detalle en los subcapítulos subsecuentes:

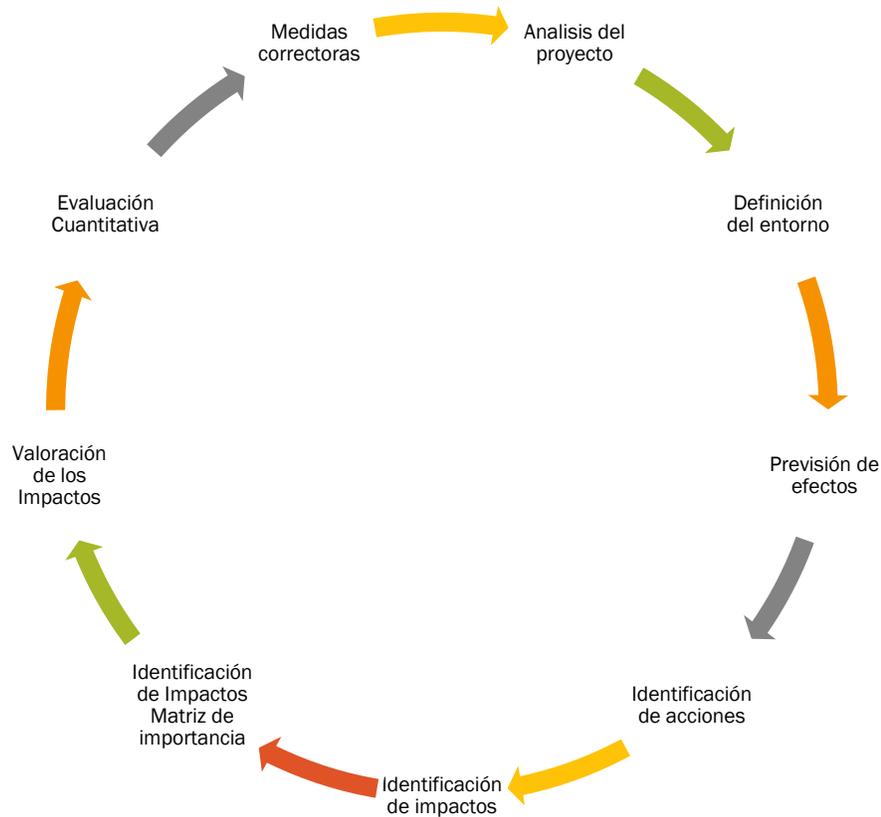


Figura 1.- Metodología utilizada para la Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.

### V.1.1 Listas de chequeo

Las listas de chequeo se basan en la elaboración de listados específicos, ya sea de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas y acciones del proyecto, que facilitan el reconocimiento de los factores que deben tenerse en cuenta en el análisis ambiental.

En la actualidad existen en la literatura especializada listas de chequeo extensas, preparadas para proyectos de muy diversos tipos, que enlistan los principales componentes del medio ambiente y actividades de desarrollo que son relevantes en una evaluación ambiental.

La utilidad de la técnica es sustantiva en la medida en que se cuente con información espacial que permita conocer las interacciones posibles entre el proyecto y los factores medioambientales.

Esta técnica se empleó como un método inicial de reconocimiento para seleccionar las actividades del proyecto con potencial para generar impactos ambientales, a partir de la identificación previa de los factores del medio ambiente con los que el proyecto mantendrá potencial de interacción.

### LISTA DE CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES

(Formato del Departamento de Agricultura de Estados Unidos - USDA, 1990)

TEMA	SI	NO	COMENTARIO
<b>1. FORMAS DEL TERRENO. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Pendientes o terraplenes inestables?		X	
¿Una amplia destrucción del desplazamiento del suelo?		X	El desarrollo de la ampliación del proyecto de producción de tilapia no considera construcciones en tierra.
¿Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?		X	
¿Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces de cursos o riberas?		X	
¿Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?		X	
¿Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?		X	
<b>2. AIRE/CLIMA. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Emisiones de contaminantes del aire que excedan los estándares de calidad o provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental (niveles de inmisión)?		X	
¿Olores desagradables?		X	
¿Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?		X	
¿Emisiones al aire de contaminantes peligrosos regulados?	X		El proyecto requiere el uso de lanchas con motores fuera de borda en las etapas de construcción y operación, lo que provocará la generación de gases de efecto invernadero, sin embargo se considera que no sobrepasa los límites establecidos en la Ley general del cambio climático (25,000 t CO <sub>2</sub> e).
<b>3. AGUA. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Vertidos a un sistema público de aguas?		X	
¿Cambios en las corrientes o movimientos de masa de agua dulce o marina?		X	
¿Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía?		X	

¿Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas?		X	
¿Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua igual o mayor a 4 hectáreas de superficie?		X	
¿Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, pero no sólo, la temperatura y la turbidez?	X		<p>Con el desarrollo del proyecto se espera la generación de contaminantes como son las excretas de los peces, alimentos no ingeridos y rastras de productos utilizados para enfermedades y desinfección.</p> <p>El Promovente plantea como una medida de mitigación el monitoreo de la calidad del agua del embalse, para estar alerta ante cualquier signo de alteración de las características físico químicas y biológicas del agua.</p>
¿Alteraciones de la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas?		X	
¿Alteraciones de la calidad del agua subterránea?		X	
¿Contaminación de las reservas públicas de agua?		X	
¿Infracción de los Estándares de Calidad de Cursos de Agua, si fueran de aplicación?		X	
¿Instalándose en un área inundable fluvial o litoral?		X	
¿Riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones?		X	
¿Instalaciones en una zona litoral estatal sometida al cumplimiento de un Plan de Gestión de Zonas Costeras del Estado?		X	
¿Impacto sobre o construcción en un humedal o Llanura de inundación interior?		X	

TEMA	SI	NO	COMENTARIO
<b>4. RESIDUOS SOLIDOS. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Residuos sólidos o basuras en volumen significativo?	X		En las diferentes etapas del proyecto se producirán residuos de manejo especial derivados de las actividades de construcción de las jaulas, y residuos domésticos de las actividades de los trabajadores.

¿Aumento de los niveles sonoros previos?	X		La intromisión del personal que trabajara en las etapas de construcción de las jaulas generara un aumento en los niveles sonoros del sitio del proyecto. En la etapa de operación el uso de las lanchas con motor fuera de borda causara el aumento del nivel sonoro en el área del proyecto, sin embargo se considera un impacto no significativo derivado de lo fugas de sus efectos.
¿Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?		X	
<b>5. VIDA VEGETAL. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, micro flora y plantas acuáticas)?		X	El proyecto consiste en el cultivo de tilapia por medio de jaulas flotantes en el embalse de la presa Dr. Belisario Domínguez (La Angostura), en el área del proyecto no existe vegetación como tal, ya que forma parte del vaso de la presa hidroeléctrica; sin embargo cerca de las orillas del cuerpo de agua se puede encontrar especies como el Jacinto de Agua <i>Eichornia crassipes</i> .
¿Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal considerada como única, en peligro o rara?		X	En las áreas donde pretende desarrollarse el proyecto no existen especies raras, únicas o en peligro; y que puedan ser afectadas en su hábitat.
¿Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?		X	
¿Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?		X	
<b>6. VIDA ANIMAL. ¿El proyecto:</b>			
¿Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro por algún dispositivo legal?		X	
¿Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestres o de los peces?	X		El proyecto pretende llevar a cabo el manejo de una especie de mojarra considerada como exótica, ya que no es nativa de la región geográfica del Estado de Chiapas. Sin embargo, es importante que se tome en cuenta; que desde hace más de 30 años (de

			acuerdo a información proporcionada en la Delegación Estatal de la SAGARPA) operan en la entidad.
¿Provocará la atracción o la invasión de vida animal?	X		La instalación de las jaulas para el desarrollo de la acuicultura atrae a muchos depredadores que se alimentan de peces; las aves son el mayor problema provocando así pérdidas en la producción y conflictos entre los productores.
¿Dañará los actuales hábitats naturales y de peces?		X	
¿Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales?		X	
<b>7. USOS DEL SUELO. ¿El proyecto:</b>			
¿Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área?		X	
¿Provocará un impacto sobre un elemento de los sistemas de Parques Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, Bosques Nacionales?		X	
<b>8. RECURSOS NATURALES. ¿El proyecto:</b>			
¿Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?	X		Se pretende hacer el uso del agua del embalse de la presa La Angostura para el cultivo intensivo de tilapia en jaulas flotantes.
¿Destruirá sustancialmente algún recurso no renovable?		X	
¿Se situará en un área designada como reserva natural, río paisajístico y natural, parque nacional o reserva ecológica?		X	
<b>9. ENERGIA. ¿El proyecto:</b>			
¿Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?	X		Durante la etapa de operación del proyecto, se utilizará combustible para las lanchas con motor fuera de borda.
¿Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?		X	

<b>10. TRANSPORTE Y FLUJOS DE TRÁFICO. ¿Producirá el proyecto:</b>			
¿Un movimiento adicional de vehículos?		X	
¿Efectos sobre las instalaciones actuales de aparcamiento o necesitará nuevos aparcamientos?		X	
¿Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?		X	
¿Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?	X		En las diferentes etapas del proyecto aumentara la emigración hacia el sitio del proyecto derivado de los empleos creados por el desarrollo del proyecto.
¿Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas o peatones?		X	
¿La construcción de carreteras nuevas?		X	
TEMA	SI	NO	COMENTARIO
<b>11. SERVICIO PUBLICO. ¿TENDRA EL PROYECTO UN EFECTO SOBRE, O PRODUCIRA LA DEMANDA DE SERVICIOS PUBLICOS NUEVOS O DE DISTINTO TIPO EN ALGUNA DE LAS AREAS SIGUIENTES?:</b>			
¿Protección contra incendios?		X	
¿Escuelas?		X	
¿Otros servicios de la administración?		X	
<b>12. INFRAESTRUCTURAS. ¿El proyecto producirá una demanda de:</b>			
¿Energía y gas natural?		X	
¿Sistemas de comunicación?		X	
¿Agua?		X	
¿Saneamiento o fosas sépticas?		X	
¿Red de aguas blancas o pluviales?		X	
<b>13. POBLACION. ¿El proyecto:</b>			
¿Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?		X	
<b>14. RIESGO DE ACCIDENTES. ¿El proyecto:</b>			
¿Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no sólo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación "desagradable"?	X		El combustible utilizado en las lanchas podría fugarse y contaminar de esta manera el agua o el suelo; sin embargo para evitar este tipo de siniestros la empresa lleva un programa de

			mantenimiento preventivo para todas sus embarcaciones.
<b>15. SALUD HUMANA. ¿El proyecto:</b>			
¿Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?		X	
¿Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?		X	
<b>16. ECONOMIA ¿El proyecto:</b>			
¿Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleo?		X	Al contrario el proyecto creara condiciones benéficas para los habitantes de los municipios aledaños del área de influencia, al crear un gran número de empleos temporales y permanentes, contribuyendo de esta manera al aumento de la calidad de vida de las personas.  Aunado a esto se suma al desarrollo de la región en la producción de tilapia mediante sistemas controlados.
<b>17. REACCION SOCIAL. ¿Es este proyecto:</b>			
¿Conflictivo en potencia?		X	
¿Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?		X	
<b>18. ESTETICA. ¿El proyecto:</b>			
¿Cambiaré una vista escénica o un panorama abierto al público?	X		Se pretenden instalar jaulas flotantes para el cultivo de tilapia en el embalse de la presa La Angostura, no modificaré de manera sustancial la visibilidad actual del sitio del proyecto,
¿Crearé una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ejemplo: fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)?		X	
¿Cambiaré significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?	X		Teniendo en cuenta las condiciones actuales del sitio del proyecto, la calidad paisajística no se modificará en lo esencial por el establecimiento de las jaulas, al ir sumergidas las jaulas el impacto visual sería mínimo, y la vegetación existente es capaz de amortiguar dicho impacto.
<b>19. ARQUEOLOGIA, CULTURA E HISTORIA ¿El proyecto:</b>			

¿Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?		X	
<b>20. RESIDUOS PELIGROSOS. ¿El proyecto:</b>			
¿Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso reglamentado?	X		A consecuencia del mantenimiento practicado a las lanchas se generarán residuos peligrosos (estopas impregnadas de hidrocarburos, aceite lubricante, etc.), los cuales serán almacenados y dispuestos de acuerdo con las Normas Mexicanas aplicables.

## V.2 Identificación de impactos

Como parte del marco de referencia de la evaluación que nos ocupa, se determina que en los alrededores del proyecto en los sitios terrestres se desarrollan pastizales cultivados comprenden a las comunidades vegetales y a sus poblaciones de fauna; el sistema ambiental específico es acuático proveniente del embalsamiento del río Grijalva por la Presa Hidroeléctrica Peñitas y comprende a las comunidades de fauna acuática y avifauna asociada que los constituyen, la microfauna y microflora del medio acuático, a los procesos geo microbianos, y demás componentes de un ecosistema de tal naturaleza.

### V.2.1 Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las fases del desarrollo del proyecto y en todas las partes y elementos que lo forman. Para formalizarla, dada la complejidad del proyecto se desagrega en forma de árbol en tres niveles.

- **Etapas.-** se refiere a las que forman la estructura vertical del proyecto: estudios previos, construcción, explotación/funcionamiento y Desmantelamiento.
- **Componentes.-** Se refiere a la segregación del proyecto.
- **Acciones.-** Se refiere a una causa simple, concreta, directa, bien definida y localizada del impacto: desmonte, despilme, movimientos de tierras, emisión de un determinado contaminante, etc.

<i>PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN</i>	Armado de jaulas y estructuras flotantes
	Anclaje de líneas
	Amarre de jaulas
<i>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	Siembra de crías
	Alimentación y engorda
	Cosecha
	Limpieza y mantenimiento de jaulas
	Mantenimiento de embarcaciones
	Generación de residuos sólidos
	Generación de residuos de manejo especial
<i>MITIGACIÓN</i>	Monitoreo de calidad del agua

## V.2.2 Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos

Por factores del medio susceptibles de recibir impactos se entienden los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de forma significativa.

La complejidad del entorno y su carácter de sistema, dispone los factores relevantes en forma de árbol con cuatro niveles:

- Subsistema: físico-natural, población y actividades, poblamiento, socioeconómico.
- Medio
- Factores
- Sub factor

Medio	Elementos	Factores	Definición	
<b>MEDIO INERTE</b> (Sustrato inerte del subsistema físico natural)	Aire	<i>Confort sonoro</i>	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día.	
	Clima	<i>Microclima</i>	Situaciones climáticas peculiares que afectan a zonas reducidas y que pueden constituir un recurso para las actividades humanas.	
	Tierra - suelo	<i>Contaminación del suelo y subsuelo</i>	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y subsuelo.	
	Aguas Continentales	<i>Densidad de ocupación</i>	Cantidad de agua ocupada por unidad de superficie.	
		<i>Calidad físico-química</i>	Características relacionadas con la potencialidad de uso	
		<i>Calidad Biológica</i>	Calidad derivada de indicadores biológicos.	
	Procesos		<i>Deposición</i>	Sedimentación y precipitación. Acumulación de materiales desplazados o en suspensión en las aguas o en el aire.
			<i>Eutrofización</i>	Incremento explosivo de la producción de algas y otros seres vivos en las aguas, como consecuencia de la aportación de nutrientes, particularmente fósforo.
			<i>Inundaciones (nivel del cuerpo de agua)</i>	Introducción y permanencia del agua en ciertas zonas como consecuencia de superarse la capacidad de drenaje externo e interno.
	Hidrología superficial		<i>Transparencia</i>	Posibilidad de que la luz solar penetre y traspase una masa de agua.
<i>Calidad sanitaria</i>			Calidad sanitaria de las aguas	

		<i>de las Aguas de Baño.</i>	destinadas a este tipo de uso.
		<i>Calidad perceptible del Agua</i>	Condiciones poli sensorialmente perceptible de la calidad de las aguas. Presencia o ausencia de grasa, aceite e hidrocarburos.
<b>MEDIO BIÓTICO</b> (Biocenosis (vegetal y animal) y ecosistema. Conjunto de seres vivos y sus relaciones en un ecosistema)	Vegetación	<i>Vegetación natural de bajo valor</i>	Comunidades vegetales banales o degradadas.
	Fauna	<i>Especies terrestres y acuáticas protegidas</i>	Especies animales incluidas en alguna normativa de protección o notorias por sus características o su función.
		<i>Especies y poblaciones terrestres y acuáticas en general</i>	Resto de las comunidades de animales silvestres.
	Procesos del medio biótico	<i>Cadenas alimentarias</i>	Relaciones tróficas en los ecosistemas: ascenso de nutrientes por los diversos niveles tróficos.
		<i>Ciclos de reproducción</i>	Hábitos de las especies relacionados con su perpetuación y su recurrencia en el tiempo.
		<i>Movilidad de las especies</i>	Hábitos de movimientos de las especies tanto estacionalmente (movimiento de migración), como en ciclos más cortos (movimiento diarios, locales o regionales). Posibilidad de desplazamiento recurrentes periódicos o arbitrarios de los animales entre lugares de alimentación, cría, cobijo, invernadas etc.
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b> (Expresión externa y perceptible –por los diversos sentidos – del medio.)	Paisaje intrínseco	<i>Unidades de paisaje</i>	Unidad de paisaje definida y su calidad: grado de excelencia o méritos de conservación de cada unidad y del conjunto.
	Intervisibilidad	<i>Incidencia visual</i>	Área desde la cual la actuación es accesible a la percepción visual
<b>USOS DEL SUELO</b> (Utilización y aprovechamiento del suelo rústico)	Productivo	<i>Uso Acuícola</i>	Praderas y pastizales e instalaciones relacionadas.

<b>POBLACIÓN</b> (conjunto de individuos del "entorno", estructura y relaciones)	Dinámica poblacional	<i>Movimientos Inmigratorios</i>	Flujos migratorios hacia el interior de la zona.
	Estructura de ocupación	<i>Empleo</i>	Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.
	Características culturales	<i>Aceptabilidad social del proyecto</i>	Percepción que la sociedad tiene del proyecto y la actitud ante él.
	Densidad de población	<i>Densidad de población flotante</i>	Población por unidad de superficie que reside de una forma temporal en la zona: turistas, visitantes, comerciantes.
<b>ECONOMÍA</b> (Actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno)	Renta	<i>Renta per cápita</i>	Ingresos por persona y año.
	Actividades y relaciones económicas	<i>Áreas de mercado</i>	Área de extensión del mercado de los productos derivados de las actividades económicas.

### V.3 CRITERIOS, METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Se propone aplicar una metodología matricial cuya estructura se definió en función de las actividades de preparación del sitio, construcción de las jaulas y características ambientales del medio en donde se llevará a cabo dicho proyecto.

La metodología propuesta consiste básicamente en el uso de matrices causa-efecto con resultados cualitativos propuesto por **Conesa Fernández-Vitora Vicente**<sup>1</sup>, la cual considera la interacción entre las actividades más relevantes del proyecto en sus diferentes etapas que pueden presentar impactos ambientales y de aquellos factores ambientales del entorno (área de influencia del proyecto) susceptibles de verse afectados

#### V.3.1 Matriz de impactos

A partir de esta fase del proceso, comienza la valoración cualitativa propiamente dicha. La matriz de impactos, que es de tipo causa – efecto, consistirá en un cuadro de doble entrada en el que las columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medio ambientales susceptibles de recibir impactos.

Dentro de las muchas acciones susceptibles de producir impactos, se establecieron dos relaciones definitivas una para cada periodo de interés considerado, es decir, acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de impactos de construcción e instalación y acciones que pueden ser causa de impactos durante la fase de funcionamiento u operación, en este caso particular no se incluyó la fase de abandono o retiro de la instalación debido a la que la solicitud se plantea de carácter permanente.

#### V.3.2 Procedimiento para la aplicación de la Matriz de impactos

La Matriz de Impactos Interacción (Causa-Efecto) consiste en la elaboración de una matriz en donde las actividades a realizarse para el desarrollo del proyecto se colocan en el eje vertical (columnas) y en el eje horizontal (filas) se ubican los elementos ambientales que se encontraron presentes en el área en que incidirá

<sup>1</sup> Guía Metodológica para la Evaluación del impacto Ambiental, edición Mundi-Prensa, 1995, España.

el proyecto y sus actividades. En cada celda de interacción entre elemento ambiental y actividad del proyecto se coloca ya sea la letra “IA”, “MA”, “SA”, “CA”, “IB”, “MB”, “SB” y “CB”.

Se colocará la letra “IA” si se considera que la interacción entre el elemento y la acción generará un impacto Irrelevante Adverso, la letra “MA” si se considera que la interacción será Moderado Adverso, “SA” si la interacción es Severo Adverso, “CA” si se considera que la interacción es Crítico Adverso, “IB” si se considera que la interacción es Irrelevante Benéfico, “MB” si se considera que la interacción es Moderado Benéfico, “SB” si se considera que la interacción es Severo Benéfico y “CB” si se considera que la interacción es Crítico Benéfico. Finalmente se analizan los resultados obtenidos en la matriz, se descartan las interacciones nulas y se procede mediante la metodología seleccionada a caracterizar y evaluar las interacciones identificadas.

### Simbología

<b>IA</b>	.-Impacto Adverso Irrelevante
<b>IB</b>	.-Impacto Benéfico Irrelevante
<b>MA</b>	.-Impacto Adverso Moderado
<b>MB</b>	.-Impacto Benéfico Moderado
<b>SA</b>	.-Impacto Adverso Severo
<b>SB</b>	.-Impacto Benéfico Severo
<b>CA</b>	.-Impacto Adverso Crítico
<b>CB</b>	.-Impacto Benéfico Crítico

Una vez seleccionados estos dos elementos (actividades del proyecto y factores ambientales) se procede a elaborar una **Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales** (Matriz 1); de la cual se analizan y valoran los impactos ambientales identificados (Tabla de Valoración de Impactos) basándose en la “**importancia**” de los impactos ambientales, la cual se obtiene a partir de un modelo que considera el grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo.

### V.3.3 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Una vez seleccionados los indicadores ambientales, la valoración de los impactos ambientales del proyecto se basó en el Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental elaborado por Conesa Fernández.

El procedimiento de evaluación consiste en la elaboración de una Matriz en donde las actividades a realizarse para el desarrollo del proyecto se colocan en el eje vertical (columnas) de la matriz y en el eje horizontal (filas) se ubican los elementos ambientales que se encontraron presentes en el área en que incidirá el proyecto y sus actividades. En cada celda de interacción entre factor ambiental y actividad del proyecto se coloca la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro siguiente, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores.

De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del mismo, reflejando los nuevos siguientes, los atributos que caracterizan dicho efecto o interacción.

Tabla 1.- Importancia del impacto

Naturaleza	Intensidad (Grado de Destrucción)
------------	-----------------------------------

Impacto Beneficio	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
<b>Extensión (Área de Influencia)</b>		<b>Momento (MO) (Plazo de manifestación)</b>	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
<b>Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)</b>		<b>Reversibilidad (RV)</b>	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
<b>Sinergia (SI) (potenciación de la manifestación)</b>		<b>Acumulación (AC) (Incremento progresivo)</b>	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
<b>Efecto (EF) (Relación causa-efecto)</b>		<b>Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)</b>	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medio humano)</b>		<b>Importancia (I)</b>	
Recuperable inmediato	1	$I = \pm(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$	
Recuperable medio plazo	2		
Mitigable y/o compensable	4		
Irrecuperable	8		

La importancia del impacto en esta técnica, es la estimación mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de una alteración producida, así como la caracterización del Efecto, Plazo de manifestación, Persistencia, Reversibilidad, Recuperabilidad, Sinergia, Acumulación y Periodicidad. A continuación se describen cada uno de ellos:

- 1. Signo** del impacto alude al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- 2. Intensidad** se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12 en el que 12 *expresará* una *destrucción total* del factor en el área del que se produce el efecto y el 1 una afección mínima
- 3. Extensión** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado. El proyecto (% del área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerara que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el

contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el, impacto será total (8).

4. **Momento** plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_i$ ) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo el momento será *inmediato*, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, *medio plazo* (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, *largo plazo* con valor asignado (1).
5. **Persistencia** se refiere al tiempo que, supuestamente *permanecería el efecto* desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. La persistencia es independiente de la reversibilidad.
6. **Reversibilidad** se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.
7. **Recuperabilidad** se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
8. **Sinergia** es el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.
9. **Acumulación** es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
10. **Efecto** se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
11. **Periodicidad** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, ya bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).
12. **Importancia del Impacto (I)**. Ya se ha apuntado que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental considerados.

Se señala que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental no debe confundirse sobre la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia de impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el cuadro siguiente, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

---

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

---

Una vez valorada la importancia de los impactos ambientales mediante el modelo anteriormente descrito, se pueden obtener los siguientes valores de importancia:

- La importancia de los impactos puede tomar valores entre 13 y 100.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da algunas de las siguientes circunstancias.

- Intensidad total, y afección mínima y los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta y afección alta y muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de algunos de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los criterios de calificación son los siguientes:

- Los impactos con valores de importancia **inferiores a 25** se consideran **irrelevantes**, o sea, *compatibles o no significativos*.
- Los impactos **moderados** presentan una importancia **entre 25 y 50**.
- Los impactos se consideran **severos o significativos** cuando la importancia se encuentre **entre 50 y 75**.
- Los impactos se consideran **críticos** cuando su valor **supere a 75**.

Tomando en consideración los resultados de la valoración de los impactos ambientales se procede a la elaboración de la **Matriz Cribada** bajo los siguientes criterios:

- Casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes y que en Estudios de Impacto Ambiental concretos interesa no tomar en cuenta. Estos efectos despreciables se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran en el conjunto de la evaluación (valores de importancia menores de 25).
- Casillas de cruce que presentan efectos cualitativos que corresponden a factores de naturaleza intangible y para los que no se dispone de un indicador razonablemente representativo. Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, pero se consideran paralelamente al modelo, y como componente del mismo en el proceso de evaluación, interviniendo en la toma de decisiones.
- Casillas de cruce que presentan efectos sumamente importantes y determinantes (valores de importancia mayores de 75). Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, ya que con base en su relevancia, entidad y significación, su tratamiento homogéneo con los demás efectos plasmados en la matriz, podría enmascarar su papel preponderante. Se consideran paralelamente al modelo, interviniendo de forma determinante en la toma de decisiones.
- Casillas de cruce que presentan "efectos normales" (valores de importancia entre 25 y 75). Estos efectos son los que resultan del proceso de cálculo establecido en el modelo valorativo (Matriz 2) y se presentan en la Matriz Cribada (Matriz 3).

### ***V.3.3.1 Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados.***

Establecido el método requerido para llevar a cabo la valoración cualitativa de los impactos en cada elemento tipo. A continuación se describe el método para llegar a la valoración de las acciones impactantes y de los factores ambientales afectados.

### V.3.3.1.1 Ponderación de la importancia relativa de los factores.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de uno respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. No deberá confundirse la importancia o interés que presenta un factor, con la importancia del impacto sobre ese factor, que vendrá determinada por un número entero calculado de acuerdo al modelo de valoración.

Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es necesario disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o Índice ponderal, expresado en unidades de importancia, (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas.

Asimismo se consideró la opinión de algunos pobladores de la zona respecto a su percepción del total de factores ambientales (Medio Ambiente de calidad óptima), (Esteban Bolea, 1984).

Para ponderar los factores ambientales del sistema se realizó un panel con especialistas quienes otorgaron a su juicio un valor ponderado entre 1 y 10 a cada uno de los factores ambientales la seguridad, usos del suelo y beneficios que ofrece el proyecto.

Con la ponderación asignada por los especialistas y pobladores se obtuvieron los coeficientes ponderales, dividiendo la calificación de cada uno de ellos entre la sumatoria de las calificaciones de todos los factores ambientales.

Finalmente mediante los coeficientes ponderales se obtuvo la distribución proporcional de las 1000 unidades de impacto ambiental ponderadas (UIP) entre los factores ambientales que forman el sistema. A continuación se presenta una tabla con los UIP obtenidos:

COMPONENTE AMBIENTAL	PESO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	UIP
<i>Confort Sonoro Diurno</i>	5	0.0238	<b>24</b>
<i>Microclima</i>	6	0.0286	<b>29</b>
<i>Contaminación del suelo y subsuelo</i>	6	0.0286	<b>29</b>
<i>Densidad de ocupación</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Calidad físico - química</i>	9	0.0429	<b>43</b>
<i>Calidad Biológica</i>	9	0.0429	<b>43</b>
<i>Deposición</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Eutrofización</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Inundaciones (nivel del cuerpo de agua)</i>	6	0.0286	<b>29</b>
<i>Transparencia</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Calidad Sanitaria de las Aguas de Baño</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Calidad perceptible del agua</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Vegetación acuática natural de bajo valor</i>	7	0.0333	<b>33</b>
<i>Especies protegidas</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Especies y poblaciones en general</i>	9	0.0429	<b>43</b>
<i>Cadenas Alimenticias</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Ciclos de Reproducción</i>	7	0.0333	<b>33</b>

<i>Movilidad de las Especies</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Unidades de Paisaje</i>	7	0.0333	<b>33</b>
<i>Incidencia Visual</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Uso Acuícola</i>	10	0.0476	<b>48</b>
<i>Movimientos migratorios</i>	7	0.0333	<b>33</b>
<i>Empleo</i>	10	0.0476	<b>48</b>
<i>Aceptabilidad social del proyecto</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<i>Densidad de Población Flotante</i>	7	0.0333	<b>33</b>
<i>Renta per cápita</i>	9	0.0429	<b>43</b>
<i>Áreas de mercado</i>	8	0.0381	<b>38</b>
<b>SUMATORIA</b>	<b>210</b>	<b>1.0000</b>	<b>1000</b>

### ***V.3.3.2 Valoración relativa***

Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados en el estudio, se desarrolló el modelo de valoración cualitativa, con base en la importancia  $I_{ij}$  de los efectos, que cada acción  $A_i$  de la actividad produce sobre cada factor del medio  $F_j$ .

La suma ponderada de la importancia,  $I_{ij}$  del impacto de cada elemento tipo, por columnas,  $I_{Ri}$ , nos indicará las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajo valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas,  $I_{Rj}$ , nos indicará los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida las consecuencias del desarrollo de cada actividad del proyecto considerando su peso específico, o lo que es lo mismo el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

Los impactos causados por el proyecto se estudiarán para cada fase del proyecto haciendo una reseña a otras situaciones, cuando las circunstancias así lo requieran.

Ahora bien, la calidad final del medio ambiente, es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la fase de funcionamiento u operación, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en la fase de preparación del sitio y/o construcción.

Este tipo de efectos  $I_{RPj}$  se reflejan con un distintivo (color) en cada uno de los elementos tipo correspondientes, y su importancia total ponderada se presenta en la Matriz 4 en la columna de Efectos permanentes.

Asimismo, en la **Matriz 4** se presentan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales  $I_{Rj}$ , y se obtienen mediante la suma algebraica de las importancias totales de los efectos permanentes durante las fases de preparación del sitio y construcción y las importancias totales de la fase de funcionamiento.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos  $I_{Ri}$  se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados (no es válida la suma algebraica).

### ***V.3.3.3 Valoración absoluta***

La suma algebraica de la importancia de cada elemento tipo por columnas,  $I_i$ , constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones.

De la misma manera que la establecida en el apartado anterior, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas,  $I_j$ , nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.

La suma de las importancias por columna en la matriz 4, representa el grado de agresividad de las actividades del proyecto y la suma de las importancias por fila indica el grado de afectación a los factores ambientales. El impacto final se obtiene al sumar las importancias de los efectos permanentes en la fase de construcción y el total de las importancias en la fase de operación.

## V.4 Caracterización de los impactos

En esta evaluación ambiental, el criterio asumido en primera instancia para asignar significancia a los impactos ambientales identificados planteó como premisa principal el que, para que un impacto ambiental alcance nivel de significancia, en términos de la connotación que deriva de la definición de la fracción IX del Artículo 3° del REIA, éste tendría que cumplir todos los siguientes supuestos:

- ✓ Que resulte de la acción del hombre o de la naturaleza,
- ✓ Que provoque alteraciones en los ecosistemas y los recursos naturales o en la salud,
- ✓ Que obstaculice la existencia o desarrollo del hombre y de los demás seres vivos,
- ✓ Que obstaculice la continuidad de los procesos naturales.

Tal y como se manifestó al inicio de éste capítulo, el considerar variables que involucran aspectos de tanta envergadura como la salud, la existencia o el desarrollo del hombre y la continuidad de los procesos naturales, necesariamente hace que muy difícilmente los impactos ambientales que podría generar un proyecto, pudieran llegar a alcanzar tal gravedad. El texto de la fracción IX del artículo 3° del REIA así acota a la definición del concepto “*Impacto Ambiental significativo o relevante*” y debe recordarse que, la propia LGEEPA en la fracción XX (XXI) de su artículo 3° define que la MIA es el documento a través del cual se da a conocer (a la autoridad), el impacto ambiental significativo. Ante el significado de tales definiciones y la imposibilidad de que los impactos identificados alcancen la categoría de “significativos”, se procedió a desarrollar un segundo proceso de cribado a través del cual pudiera asignarse la significancia, a aquellos impactos que, desde una óptica de sostenibilidad alcancen valores que evidencien ese carácter.

En relación a lo anterior, los impactos derivados de la utilización de recursos naturales adquieren significancia en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación (en el caso de recursos renovables) o a determinadas intensidades de uso que superen su capacidad de renovación natural (para los recursos no renovables).

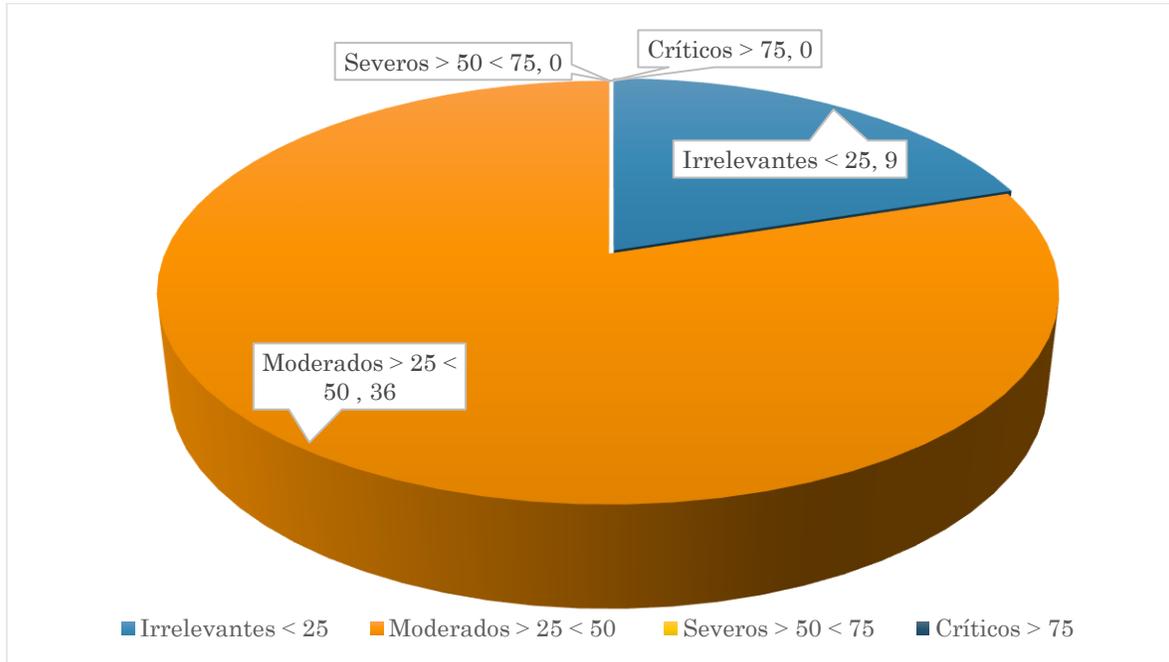
En el caso de los impactos producidos por la ocupación/transformación del espacio, la significancia se adquirirá en la medida en que tal ocupación se aparte de la capacidad de acogida<sup>2</sup> del ambiente, así como los relativos al vertido de descargas o a la generación de emisiones que serán significativos en la medida en que sus volúmenes se aproximen a la capacidad de asimilación de los factores ambientales.

Así, en esta MIA, la superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo. Una vez concluida la etapa de la evaluación, el proyecto puede llegar a producir 45 impactos ambientales negativos,

---

<sup>2</sup>La capacidad de acogida representa la relación del medio con las actividades humanas, se refiere al “Grado de idoneidad”, al mejor uso que puede hacerse del medio teniendo en cuenta su fragilidad y su potencialidad. Viene a expresar la concertación de quienes ven la relación desde el medio, prioritariamente en términos de impacto: “*Los Conservacionistas*”, y quienes la perciben desde la actividad, prioritariamente, también, en términos de aptitud o potencialidad del territorio: “*Los promotores*”; la aptitud corresponde a la búsqueda de las condiciones más favorables que hace el responsable de un proyecto cuando no internaliza los costes sociales que generan: El promotor pone el medio al servicio del proyecto y tiende a ignorar las alteraciones indeseables que este puede producir en aquellas externalidades negativas-, a no ser que afecte al propio funcionamiento de la actividad. (Gómez O.D. 2002).

de los cuales 9 son irrelevantes y 36 impactos moderados, por lo que el proyecto de ampliación del cultivo intensivo para la producción acuícola y la ocupación del espacio de agua, no generarán algún impacto ambiental significativo que deba en estricto sentido, ser comunicado a la autoridad en este caso a la SEMARNAT.



#### V.4.1 Impactos residuales, acumulativos o sinérgicos.

En cuanto a la identificación de los impactos acumulativos y/o sinérgicos y residuales; asumiendo la definición que establece el Reglamento de la LGEEPA:

- ♣ Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- ♣ Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- ♣ Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Considerando las definiciones anteriores, se presentan los impactos acumulativos y/o sinérgico y residuales, derivados de las actividades del proyecto:

- ✓ Eutrofización- sedimentación

Se consideran como impactos residuales la posible eutrofización del agua en caso de que esta no pudiese ser controlada, causada por el aumento de nutrientes en el agua y el abuso de la capacidad del sistema provocando en el embalse un enriquecimiento nocivo dificultando la actividad principal que es la acuicultura.

Como resultado de la engorda de las tilapias éstas producirán grandes cantidades de excretas, además del alimento sobrante no ingerido, restos de tejidos y material sólido particulado. Es bien sabido que como producto de la descomposición de la materia orgánica se liberan nutrientes al sistema y si estos se presentan

en cantidades mayores a la capacidad de asimilación del mismo se podrían presentar graves problemas en la calidad del agua y sedimentos.

#### V.4.2 Indicadores de impacto

Un impacto ambiental se identifica por el efecto que produce una acción o una actividad sobre el factor ambiental. La acción o actividad y su impacto deberán quedar bien explicados en la descripción que se hace de cada uno en el documento de la evaluación de impacto ambiental, para el presente estudio se utilizó indicadores de impacto para hacer eficiente el proceso de evaluación; definimos al término “Indicador de Impacto Ambiental” como la propiedad de algún elemento ambiental que puede ser medida cualitativamente y/o cuantitativamente respecto de su nivel de cambio de su estado natural derivado de la influencia directa o indirecta de un agente de cambio; y el término “Agente de Cambio” lo definimos como cualquier actividad que se desarrolle y cause un cambio del estado natural de algún o algunos de los elementos que conforman los componentes bióticos y abióticos del sistema ambiental en el que incide.

Para poder definir los Indicadores de Impacto de Ambiental que se utilizarán en el proceso de evaluación, primero es necesario establecer si se generará una interacción de las actividades del proyecto con los elementos del Sistema Ambiental identificado, para lo cual utilizaremos una Matriz de Impactos de Interacción (Causa-Efecto).

Elementos	Factores	Observaciones
<b>Aire</b>	<i>Confort sonoro</i>	<p>El ruido, definido como un sonido no deseado o un sonido en el lugar o momento equivocado implica que tiene un efecto adverso sobre los seres humanos y su medio ambiente, incluido a las tierras, estructuras, también perturbar la fauna y los sistemas ecológicos.</p> <p>El ruido en el proyecto se producirá en los motores fuera de borda de las embarcaciones que serán utilizados; el efecto de 60 dB se genera a una distancia de 30 metros de la orilla de playa. También se producirá ruido derivado de la construcción de las jaulas sin embargo es considerado de bajo impacto al ser de carácter fugaz y reversible.</p>
<b>Clima</b>	<i>Microclima</i>	<p>Entendido como las situaciones climáticas peculiares que afectan a zonas reducidas y que pueden constituir un recurso para las actividades humanas.</p> <p>El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Subcuenca RH30Fa – Presa La Angostura perteneciendo a su vez está a la Cuenca Río Grijalva – La Concordia, por lo que el área del proyecto cuenta con una enorme red de corrientes de agua debido principalmente a su tipo de clima y las constantes lluvias, al igual que la topografía del terreno, contando con un cuerpo de agua como el Embalse de la Presa La Concordia, llamada formalmente “Presa Dr. Belisario Domínguez”, estas características no serán afectadas, el proyecto consiste en la instalación de jaulas cuadradas dentro del embalse de la Presa; en ningún momento se extraerá el agua o se construirá infraestructura que modifique de manera severa el microclima del sitio.</p>

<b>Tierra - suelo</b>	<i>Contaminación del suelo y subsuelo</i>	<p>La Promovente cuenta con autorización para la construcción y operación de una fosa de inhumación para los peces muertos, con el objetivo de evitar riesgos sanitarios se agregara cal a los peces depositados en la fosa, combatiendo los olores que se generarán.</p> <p>Al aumentar la producción podría verse afectada la calidad del aire debido al olor de los peces muertos, sin embargo con la operación de una fosa de mortalidad se podrá evitar malos olores en el sitio.</p>
<b>Aguas Continentales</b>	<i>Calidad físico-química</i>	<p>Actualmente en los sitios específicos donde pretenden ubicarse las jaulas para cultivo no existe fuentes directas emisoras de contaminantes; sin embargo en los alrededores del embalse de la presa se dan procesos como quemas agropecuarias, aplicación de agroquímicos y disposición de basura; son prácticas comunes que ejercen una influencia directa sobre la calidad del agua.</p> <p>Es importante mencionar que la zona se considera que llueve en verano y otoño, los valores de precipitación varían desde los 130.1mm a los 36.1mm, podemos asegurar que estas variables son suficientes para garantizar la continuidad de los ciclos ecológicos y las redes tróficas en el cauce del río y presa, zona riparia y área de influencia.</p> <p>Para estimar la calidad del agua en relación con el uso que se le pretende dar los parámetros a cuantificar son: Sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, DBO, NMP Coliformes Totales, fósforo, turbiedad, nitratos, nitritos, nitrógeno total; la Promovente vigilara el cumplimiento de estos parámetros mediante el monitoreo continuo de la calidad del agua del embalse.</p>
	<i>Calidad Biológica</i>	<p>Se refiere a la posible afectación de la calidad del agua superficial por la operación del proyecto. Es la calidad derivada de indicadores biológicos como los coliformes totales.</p> <p>Actualmente en el área se dan actividades como el fecalismo al aire libre, aportaciones de heces de animales silvestres y descargas de aguas residuales.</p>
<b>Procesos</b>	<i>Deposición</i>	<p>Volumen de material depositado en zonas sensibles, con respecto a las condiciones naturales. Este factor puede estar relacionado con la acumulación y posterior precipitación del alimento que no es aprovechado por los peces y las excretas.</p>
	<i>Eutrofización</i>	<p>Factor que puede ser evaluado con respecto a la concentración de fósforo en el agua, y que aumentara debido a la presencia de fosforo tanto en las heces de los peces como en el alimento que no es aprovechado y será sedimentado y dispuesto en el agua.</p>

	<i>Inundaciones (nivel del cuerpo de agua)</i>	El riesgo de inundaciones con respecto a las condiciones naturales según el daño potencial, derivado de la introducción de las jaulas para el desarrollo del proyecto.
<b>Hidrología superficial</b>	<p><i>Transparencia</i></p> <p><i>Calidad sanitaria de las Aguas de Baño.</i></p> <p><i>Calidad perceptible del Agua</i></p>	<p>El área del proyecto se establece en la Región Hidrológica 30 Subcuenca RH30Fa– Presa La Angostura perteneciente a la Cuenca río Grijalva- LA Concordia, el proyecto se localiza dentro del cuerpo de agua Presa Dr., Belisario Domínguez (La Angostura).</p> <p>Con la instalación de las jaulas y ocupación del espacio se afecta la visibilidad en el espejo de agua de la Presa.</p> <p>Se refiere al uso del curso o masa de agua para baño, que puede ser afectado por el aumento en la concentración de coliformes fecales y saturación de oxígeno disuelto.</p> <p>Indicador cualitativo de la calidad perceptible del agua (color, materia flotante y grasas aceites e hidrocarburos), que pudieran presentarse antes y durante la vida del proyecto.</p>
<b>Vegetación</b>	<i>Vegetación natural de bajo valor</i>	<p>De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1:250,000 Serie V, Tuxtla Gutiérrez E15-11, en la zona de estudio se observan una diversidad en cuanto al uso del suelo de la región, donde la mayoría del territorio presenta un uso agrícola <b>Temporal con Cultivos Anuales</b> y de uso pecuario con <b>Pastizal Cultivado</b> al igual que vegetación inducida tal como el <b>Pastizal Inducido</b>.</p> <p>Con el recorrido realizado en la zona de influencia del proyecto se registraron las siguientes especies:</p> <p><u>VEGETACIÓN ACUÁTICA:</u> Jacinto de agua.</p> <p><u>VEGETACIÓN HERBÁCEA,</u> compuesta principalmente por poblaciones de pastizal tales como el Cadillo; también se contó con la presencia de especies de dalia, golondrina, acahualera, uña de gato, dormilona, Dondiego de noche, piñanona, zacatón, zacate, grama, chupac, flor amarilla, gusanillo, malvavisco, sorgo u chichicaste..</p> <p><u>VEGETACIÓN ARBUSTIVA;</u> las especies reportadas se limita a Ishcanal, Espinillo blanco, Piñuela, Capulincillo, Cabello de Ángel, Chapulixtle, Escobillo</p> <p>Noche buena, Flor de chinche, Guaje, Dormilona grande, Chichito, Hierba santa, Flor de Mayo, Flor de ajo, Ricino, Jocote agrio, Jazmín de la india y Lengua de vaca.</p> <p><u>VEGETACIÓN ARBÓREA;</u> Podemos encontrar especies como Carretadera, Granadillo, Papausa, Corozo, Cacho de toro, Palo mulato, Nanche, Madre cacao, Cedro rojo, Pochota, Palo</p>

		<p>de escoba, Flor de Gallito, Higo, Matapalo, Amatillo, Majagua, Piñón, cacahuananche, Mamey, Acahuite, Moringa, Palo de huemo, Primavera, Tamarindo y Mata piojo.</p> <p>Se determinó la presencia de dos especies bajo categoría de riesgo de acuerdo con la <b>NOM-059-SEMARNAT.2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo;</b></p> <table border="1" data-bbox="727 569 1295 716"> <thead> <tr> <th>Especie</th> <th>Nombre Común</th> <th>Categoría (NOM – CITES)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Crysophila nana</i></td> <td>Palo de escoba</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td><i>Cedrela odorata</i></td> <td>Cedro</td> <td>Pr</td> </tr> </tbody> </table>	Especie	Nombre Común	Categoría (NOM – CITES)	<i>Crysophila nana</i>	Palo de escoba	A	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Pr																											
Especie	Nombre Común	Categoría (NOM – CITES)																																				
<i>Crysophila nana</i>	Palo de escoba	A																																				
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Pr																																				
<p><b>Fauna</b></p>	<p><i>Especies y poblaciones terrestres y acuáticas en general</i></p>	<p><b><u>Mastofauna:</u></b> presente en área de estudio con tan solo tres especies.</p> <table data-bbox="740 856 1162 968"> <tr> <td><i>Didelphis marsupialis</i></td> <td>Tlacuache</td> </tr> <tr> <td><i>Orthogeomys hispidus</i></td> <td>Tuza</td> </tr> <tr> <td><i>Urocyon cinereoargenteus</i></td> <td>Zorra gris</td> </tr> </table> <p><b><u>Avifauna:</u></b> en el área del proyecto se obtuvo un registro de 9 especies.</p> <table data-bbox="740 1083 1230 1423"> <tr> <td><i>Bubulcus ibis</i></td> <td>Garza garrapatera</td> </tr> <tr> <td><i>Buteo albicaudatus</i></td> <td>Gavilán coliblanco</td> </tr> <tr> <td><i>Buteo magnirostris</i></td> <td>Aguililla caminera</td> </tr> <tr> <td><i>Calocitta formosa</i></td> <td>Urraca</td> </tr> <tr> <td><i>Columbina inca</i></td> <td>Tortolita</td> </tr> <tr> <td><i>Coragyps atratus</i></td> <td>Zopilote</td> </tr> <tr> <td><i>Crotophaga sulcirostris</i></td> <td>Pijuy</td> </tr> <tr> <td><i>Pitangus sulphuratus</i></td> <td>Bienteveo común</td> </tr> <tr> <td><i>Quiscalus mexicanus</i></td> <td>Zanate</td> </tr> </table> <p><b><u>Herpetofauna:</u></b> anfibios y reptiles, se obtuvo un registro de 6 especies entre ambas clases de vertebrados.</p> <table data-bbox="740 1545 1247 1770"> <tr> <td><i>Rhinella marina</i></td> <td>Sapo de Caña</td> </tr> <tr> <td><i>Incilius valliceps</i></td> <td>Sapo del Golfo</td> </tr> <tr> <td><i>Aspidoscelis deppii</i></td> <td>Huico siete líneas</td> </tr> <tr> <td><i>Aspidoscelis guttata</i></td> <td>Ticuiliche mexicano</td> </tr> <tr> <td><i>Basiliscus vittatus</i></td> <td>Turipache</td> </tr> <tr> <td><i>Iguana iguana</i></td> <td>Iguana verde</td> </tr> </table> <p><b><u>Ictiofauna:</u></b> se obtuvo registro de 19 especies diferentes.</p>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavilán coliblanco	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de Caña	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo del Golfo	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	<i>Aspidoscelis guttata</i>	Ticuiliche mexicano	<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache																																					
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza																																					
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris																																					
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera																																					
<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavilán coliblanco																																					
<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera																																					
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca																																					
<i>Columbina inca</i>	Tortolita																																					
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote																																					
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy																																					
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común																																					
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate																																					
<i>Rhinella marina</i>	Sapo de Caña																																					
<i>Incilius valliceps</i>	Sapo del Golfo																																					
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas																																					
<i>Aspidoscelis guttata</i>	Ticuiliche mexicano																																					
<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache																																					
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde																																					

	<p><i>Especies terrestres y acuáticas protegidas</i></p>	<table border="0"> <tr><td><i>Astyanax aeneus</i></td><td>Sardina plateada</td></tr> <tr><td><i>Atherinella sallei</i></td><td>Plateadito del Papaloapan</td></tr> <tr><td><i>Brycon guatemalensis</i></td><td>Sardinita Macabil</td></tr> <tr><td><i>Vieja hartwegi</i></td><td>Mojarra del Río Grande de Chiapas</td></tr> <tr><td><i>Cichlasoma salvini</i></td><td>Mojarra pico de gallo</td></tr> <tr><td><i>Cichlasoma urophthalmus</i></td><td>Castarrica</td></tr> <tr><td><i>Coptodon zillii</i></td><td>Tilapia panzaroja</td></tr> <tr><td><i>Cyprinus carpio</i></td><td>Carpa común</td></tr> <tr><td><i>Dorosoma anale</i></td><td>Sardina del Papaloapan</td></tr> <tr><td><i>Gambusia sexaradiata</i></td><td>Guayacón</td></tr> <tr><td><i>Ictalurus furcatus</i></td><td>Bagre azul</td></tr> <tr><td><i>Ictiobus meridionalis</i></td><td>Matalote</td></tr> <tr><td><i>Oreochromis aureus</i></td><td>Tilapia azul</td></tr> <tr><td><i>Oreochromis mossambicus</i></td><td>Tilapia de mozambique</td></tr> <tr><td><i>Oreochromis niloticus</i></td><td>Tilapia del Nilo</td></tr> <tr><td><i>Poecilia sphenops</i></td><td>Topote mexicano</td></tr> <tr><td><i>Poeciliopsis gracilis</i></td><td>Guatopote jarocho</td></tr> <tr><td><i>Rhamdia guatemalensis</i></td><td>Juil descolorido</td></tr> <tr><td><i>Synbranchus marmoratus</i></td><td>Anguila de lodo</td></tr> </table> <p>Se determinó la presencia especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la <b>NOM-059-SEMARNAT.2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo;</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Especie</th> <th>Nombre Común</th> <th>Categoría (NOM – CITES)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Rhamdia guatemalensis</i></td> <td>Juil descolorido</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Iguana iguana</i></td> <td>Iguana verde</td> <td>Pr</td> </tr> <tr> <td><i>Buteo albicaudatus</i></td> <td>Gavilán coliblanco</td> <td>Pr</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Astyanax aeneus</i>	Sardina plateada	<i>Atherinella sallei</i>	Plateadito del Papaloapan	<i>Brycon guatemalensis</i>	Sardinita Macabil	<i>Vieja hartwegi</i>	Mojarra del Río Grande de Chiapas	<i>Cichlasoma salvini</i>	Mojarra pico de gallo	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Castarrica	<i>Coptodon zillii</i>	Tilapia panzaroja	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	<i>Dorosoma anale</i>	Sardina del Papaloapan	<i>Gambusia sexaradiata</i>	Guayacón	<i>Ictalurus furcatus</i>	Bagre azul	<i>Ictiobus meridionalis</i>	Matalote	<i>Oreochromis aureus</i>	Tilapia azul	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de mozambique	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del Nilo	<i>Poecilia sphenops</i>	Topote mexicano	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Guatopote jarocho	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Juil descolorido	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguila de lodo	Especie	Nombre Común	Categoría (NOM – CITES)	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Juil descolorido	Pr	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavilán coliblanco	Pr
<i>Astyanax aeneus</i>	Sardina plateada																																																			
<i>Atherinella sallei</i>	Plateadito del Papaloapan																																																			
<i>Brycon guatemalensis</i>	Sardinita Macabil																																																			
<i>Vieja hartwegi</i>	Mojarra del Río Grande de Chiapas																																																			
<i>Cichlasoma salvini</i>	Mojarra pico de gallo																																																			
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Castarrica																																																			
<i>Coptodon zillii</i>	Tilapia panzaroja																																																			
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común																																																			
<i>Dorosoma anale</i>	Sardina del Papaloapan																																																			
<i>Gambusia sexaradiata</i>	Guayacón																																																			
<i>Ictalurus furcatus</i>	Bagre azul																																																			
<i>Ictiobus meridionalis</i>	Matalote																																																			
<i>Oreochromis aureus</i>	Tilapia azul																																																			
<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de mozambique																																																			
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del Nilo																																																			
<i>Poecilia sphenops</i>	Topote mexicano																																																			
<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Guatopote jarocho																																																			
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Juil descolorido																																																			
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguila de lodo																																																			
Especie	Nombre Común	Categoría (NOM – CITES)																																																		
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Juil descolorido	Pr																																																		
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr																																																		
<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavilán coliblanco	Pr																																																		
<p><b>Procesos del medio biótico</b></p>	<p><i>Cadenas alimentarias</i></p>	<p>Se refiere a la modificación de la cadena trófica con efectos de cascada en el ecosistema, que pudiera provocarse con la implementación del proyecto. Relacionada con la densidad de las especies para esta caso especies acuáticas.</p>																																																		
	<p><i>Ciclos de reproducción</i></p>	<p>Se refiere a la disminución de las posibilidades de reproducción de la fauna existente y a la variación del número de parejas reproductoras, por motivo del desarrollo del proyecto.</p>																																																		
	<p><i>Movilidad de las especies</i></p>	<p>Se analizan las posibles afectaciones al hábitat de especies en peligro o endémicas contrastando con las áreas de refugio</p>																																																		

		existente en los alrededores del sitio del proyecto y la construcción de elementos que impidan su movilidad.
<b>Paisaje intrínseco</b>	<i>Unidades de paisaje</i>	<p>Variación del valor de la conservación del paisaje; fragilidad del paisaje, capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él; considerando el paisaje total como las interrelaciones entre los elementos inertes y vivos del medio.</p> <p>Teniendo presente las condiciones actuales y el nivel de impacto antropogénico que se observa a simple vista, sobre todo el grado de impacto que presenta la vegetación de la zona, siendo la vegetación original del lugar completamente sustituida, por pastizales y vegetación secundaria con vegetación herbácea, propias de los agro ecosistemas; por lo que de acuerdo a las características del proyecto, dicha vegetación es totalmente capas de amortiguar los cambios que pudiera ocasionar por el establecimiento de las jaulas en el cuerpo de agua; calculando que no representa un cambio drástico ya que al ir sumergidas las jaulas, los impactos visuales que pudieran ocasionarse serían mínimas.</p>
<b>Intervisibilidad</b>	<i>Incidencia visual</i>	De acuerdo a la ubicación y extensión de las áreas propuestas para el desarrollo del proyecto, este no impactará de manera negativa la visibilidad las áreas ya existentes, la infraestructura con la que contará el proyecto no modificará de manera sustancial la visibilidad actual del sitio del proyecto, pues esta se encontrará bajo el agua y el espacio en el que se encuentran está rodeado por vegetación secundaria propia de áreas destinadas a la agricultura y ganadería.
<b>Productivo</b>	<i>Uso Acuícola</i>	La Promovente cuenta con una autorización anterior para la construcción de instalaciones en tierra mismas que serán utilizadas para el armado de las jaulas y otras actividades que servirán para el desarrollo de la actividad acuícola.
<b>Dinámica poblacional</b>	<i>Movimientos migratorios</i>	Movimiento de población migrante temporal y permanente hacia el sitio del proyecto, provocado por la demanda de mano de obra y aumento de la actividad económica en la zona.
<b>Estructura de ocupación</b>	<i>Empleo</i>	Referida a la generación de empleos durante todas las etapas del proyecto, mediante contratación de personal con los beneficios sociales y económicos para las comunidades cercanas al sitio del proyecto y la región. Este beneficio será de mayor magnitud durante las etapas de operación y de carácter permanente, este impacto se evalúa como de alcance regional porque se requerirá de personal local como especializado que podrá reclutarse desde cualquier parte del estado o el país; es un impacto relevante porque es uno de los aspectos de mayor interés por parte de las comunidades

		cercanas y autoridades locales; y acumulativo porque generará un efecto sinérgico para el desarrollo económico y social en la región.
<b>Características culturales</b>	<i>Aceptabilidad social del proyecto</i>	El establecimiento de las actividades propias del proyecto no afectará de ninguna manera el estilo de vida de la población en general, la población no se verá afectada en sus actividades diarias, la ubicación del proyecto no será motivo por el cual la ciudadanía se vea perjudicada o resulte agraviada. El proyecto brindará beneficios en la generación de empleo mediante la demanda de mano de obra durante su etapa de construcción, y se crearán empleos permanentes en la etapa de operación del mismo, incrementando la calidad de vida de la población.
<b>Densidad de población</b>	<i>Densidad de población flotante</i>	Población que no reside en la zona, es atraída por actividades turísticas, visitantes o por negocios. La ejecución del proyecto propiciará un incremento en este factor al incrementarse la actividad comercial en la zona.
<b>Renta</b>	<i>Renta per cápita</i>	Se refiere al aumento en los ingresos de la población que será directamente influenciada por la ejecución del proyecto.
<b>Actividades y relaciones económicas</b>	<i>Áreas de mercado</i>	La ejecución del proyecto creará nuevas áreas de mercado donde se oferte el producto (tilapia), al presentarse como una nueva opción para el público, y contribuir a la oferta y demanda del producto.

## V.5 Valoración de los impactos

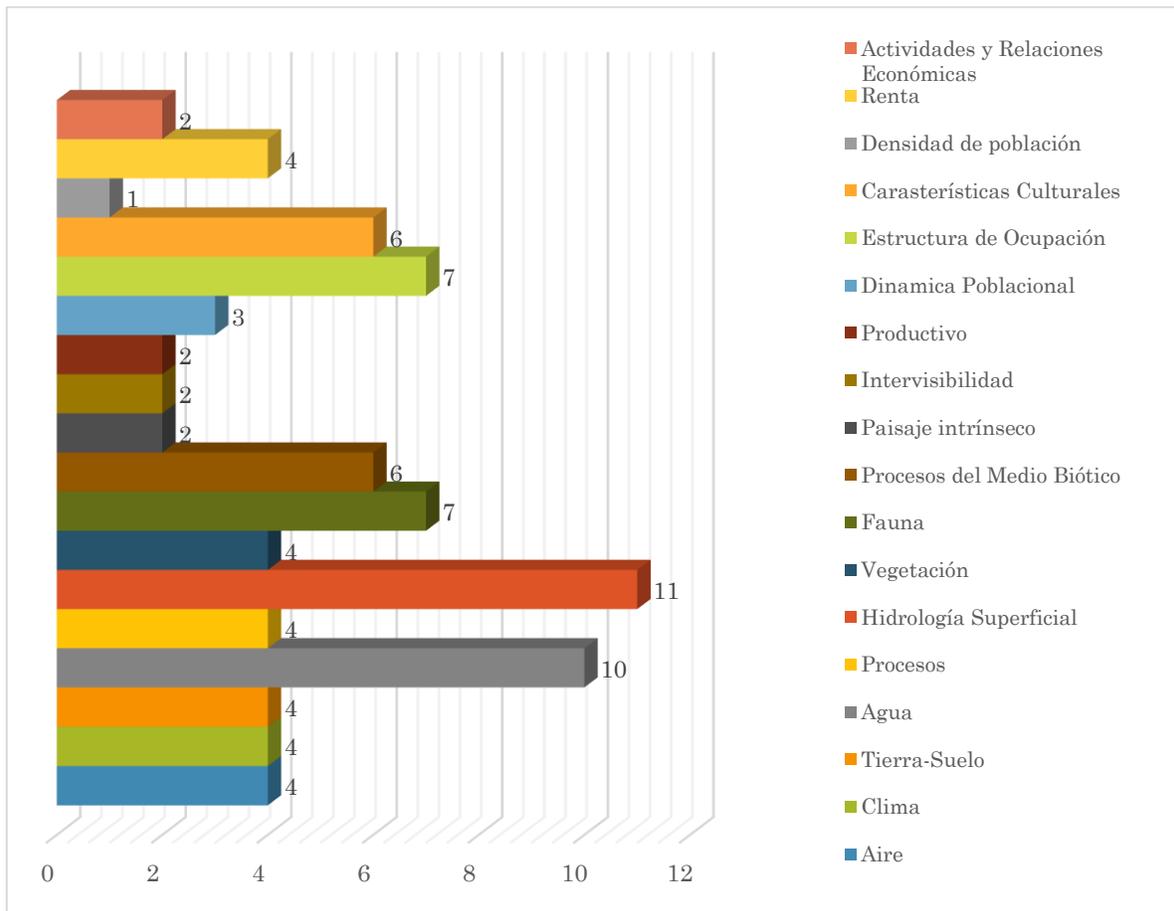
Una vez aplicada la metodología seleccionada, a continuación se discuten los resultados finales que se muestran en la Matriz 4. A fin de apoyar la discusión de los resultados se presentan los siguientes gráficos por cada etapa del proyecto analizando la situación que se presenta por factor y actividad.

El ejercicio desarrollado en la matriz de identificación de impactos (Matriz 1) reporta 83 interacciones ambientales potenciales, 16 de ellas durante la preparación del sitio y construcción; 43 en la etapa de operación – mantenimiento y 24 impactos en la etapa de mitigación.

Las interacciones identificadas inciden sobre los diferentes factores del medio de manera negativa y positiva; en la siguiente tabla se puede observar los factores en los cuales inciden mayormente las actividades del proyecto, de acuerdo al número de interacciones identificadas.

FACTORES DEL MEDIO	INCIDENCIAS IDENTIFICADAS	
	Positivas	Negativas
<b>AIRE</b>	0	4
<b>CLIMA</b>	3	1
<b>TIERRA-SUELO</b>	1	3
<b>AGUA</b>	3	7
<b>PROCESOS</b>	0	4
<b>HIDROLOGÍA SUPERFICIAL</b>	3	8
<b>VEGETACIÓN</b>	0	4

FAUNA	3	4
PROCESOS DEL MEDIO BIÓTICO	2	4
PAISAJE INTRÍNSECO	0	2
INTERVISIBILIDAD	0	2
PRODUCTIVO	2	0
DINÁMICA POBLACIONAL	3	0
ESTRUCTURA DE OCUPACIÓN	7	0
CARACTERÍSTICAS CULTURALES	4	2
DENSIDAD DE POBLACIÓN	1	0
RENTA	4	0
ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONÓMICAS	2	0



**Gráfica 1.- Interacciones identificadas por factor del medio que puede ser afectado.**

En general, del total de interacciones, 45 son negativas y 38 positivas; de acuerdo con este resultado el número de interacciones adversas identificadas supone que el proyecto afecta de manera negativa al generar un gran número de impactos negativos moderados e irrelevantes, no obstante el número de interacciones no necesariamente indica el grado de afectación que estos factores ambientales tendrán, ya que esta situación está determinada al calcular la importancia del factor ambiental afectado, la magnitud y la significancia del impacto.

En la siguiente figura se muestran las interacciones negativas y positivas en cada etapa del proyecto.



Gráfica 2.- Interacciones positivas y negativas identificadas en cada etapa del proyecto.

En la preparación del sitio y construcción se detectaron 16 interacciones de las cuales 13 son negativas, la mayoría se presentan por las actividades de construcción de la jaulas, provocando impactos por la generación de ruido , la ocupación del espejo de agua y la generación de residuos que pudieran contaminar el suelo y el agua.

En la etapa de operación y mantenimiento se identificaron 43 impactos, de los cuales 32 son negativos y se prevé se presenten en el funcionamiento del proyecto, derivado de la ocupación del la superficie de agua del embalse con las jaulas con tilapia, pudiendo verse afectada la calidad del agua por procesos como la eutrofización, la sedimentación; con las actividades de mantenimiento de las jaulas se generan residuos de manejo especial, al igual al alimentar a los peces (bolsas vacías), la mortandad de los peces será otro impacto hacia el suelo y el aire por el olor y el manejo.

Finalmente en la etapa de medidas de mitigación se determinaron 24 impactos, de los cuales no existen impactos negativos, todos son positivos relativos a las actuaciones para compensar posibles impactos en las etapas anteriores del proyecto, medidas de mitigación que enfocadas en garantizar el monitoreo constante de las condiciones de calidad del agua del embalse, el tratamiento adecuado de los residuos y la compensación por el espacio del suelo ocupado.

El 20 % de los efectos potencialmente negativos son de magnitud compatible (9), es decir que, no obstante su naturaleza en esencia negativa, son de tan bajo puntaje que pueden considerarse nulos o mínimos.

De acuerdo con los criterios de valoración empleados, los impactos adversos de magnitud moderada (36) generan alteraciones en los componentes ambientales en una intensidad tal que es posible recuperar sus condiciones en cierto tiempo mediante prácticas de mitigación adecuadas.

Respecto de los impactos positivos, se observa a aquellos que presentan niveles de magnitud alta, son los relacionados con la generación de empleos y el desarrollo de la actividad acuícola, así mismo, los que tienden a mejorar las condiciones de los factores ambientales en los que inciden, la calidad del agua, el suelo, la economía; o bien porque eliminan o reducen presiones pre-existentes, favorecen la conservación de la calidad del componente o mejoran francamente su condición.

Los impactos positivos de magnitud mediana (38) se asocian con actividades que pueden crear condiciones, tendencias o procesos, que permiten a los componentes ambientales recuperar su calidad. Es importante mencionar que dentro de los impactos positivos se encuentran los relacionados con el objetivo principal del proyecto que es la producción y venta de tilapia; y por otra parte el desarrollo de una actividad económica importante para el estado y la región como es la acuicultura amigable con conciencia ambiental.

En términos generales, a partir del análisis de la magnitud de los impactos identificados, se aprecia que el proyecto se equilibra respecto de los impactos a generar en el balance de efectos positivos con respecto de los negativos, considerando a los impactos compatibles. Esta situación refleja que el proyecto ha internalizado consideraciones de selección del sitio, de diseño y acciones ambientales positivas para promover la prevención o neutralización de los efectos indeseables.

### V.5.1 Descripción de los impactos ambientales sobre los componentes del sistema ambiental.

Como resultado de la identificación de los impactos por su grado, efecto y tiempo de incidencia sobre los componentes del sistema ambiental, se tiene que el componente de factores socio-económicos es el más impactado positivamente por el desarrollo del proyecto.

Los impactos sobre los factores agua y procesos, e hidrología superficial, son de los más abundantes considerando la naturaleza del proyecto, y están relacionados con características como la calidad del agua para su uso recreativo, de consumo, visual; y como el componente de mayor importancia biológica del sistema ambiental donde se desarrolla el proyecto. Los impactos sobre el componente suelo son en su mayoría negativos irrelevantes, otros impactos permanentes pero no necesariamente negativos son los generados al paisaje.

Las emisiones y la generación de todo tipo de residuos significan riesgos de impacto a diversos componentes del sistema ambiental, pero debido al manejo y tratamiento durante las diferentes etapas del proyecto, son consideradas como impactos negativos temporales.

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados, a través de la matriz de cribado:

#### Agua

El agua es el recurso más importante para la producción de Tilapia, por lo que es necesario disponer de ella en cantidad y calidad suficientes para sustentar el proceso productivo. A continuación se presentan los rangos óptimos de los principales parámetros de calidad del agua necesarios para el cultivo de tilapia.

Parámetro	Valor determinado
Temperatura	26 a 30°C
Oxígeno disuelto en la jaula	> 6 mg/l
pH	7,0
Alcalinidad total	> 15 mg CaCO <sub>3</sub> /l (> 20 ideal)

<b>Dureza total</b>	> 15 mg CaCO <sub>3</sub> /L (> 20 ideal)
<b>Amoníaco des-ionizado (N-NH<sub>3</sub>)</b>	< 0,1 mg/l
<b>Nitrito (N-NO<sub>2</sub>-)</b>	< 0,2 mg/l
<b>Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)</b>	< 7,0 mg/l
<b>Transparencia de disco de Secchi</b>	> 1,0 metros (> 2,0 m. ideal)

Existen diversos impactos ambientales que producirá el proyecto en el área acuática del embalse y algunos de estos impactos potenciales son los que se mencionan a continuación:

- ✓ Nutrientes disueltos (particularmente N y P) y material orgánico: el origen son las excreciones de peces, disolución de partículas provenientes del alimento, reciclamiento de los sedimentos del fondo del embalse. Las consecuencias son problemas de eutrofización en el agua que recibe la descarga o efluente y degradación de la calidad del agua en embalses o reservorios.
- ✓ Material particulado. El origen el alimento no ingerido, heces fecales de los peces, partículas orgánicas o residuos del fondo y plancton. Las consecuencias el incremento de la carga orgánica en aguas superficiales, la reducción del oxígeno disuelto y la sedimentación.
- ✓ Quimioterapéuticos. El origen son los tratamientos para enfermedades, control de depredadores. Posibles efectos tóxicos en organismos los cuales no eran el objetivo o “blanco” del tratamiento; las consecuencias son riesgos de salud para los trabajadores de la granja y consumidores.

Como resultado de la engorda de las tilapias éstas producirán diversas cantidades de excretas, además del alimento sobrante no ingerido, restos de tejidos y material sólido particulado. Es bien sabido que como producto de la descomposición de la materia orgánica se liberan nutrientes al sistema y si estos se presentan en cantidades mayores a la capacidad de asimilación del mismo se podrían presentar graves problemas en la calidad del agua y sedimentos.

Un cuerpo de agua aprovechará estos nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo, además de más residuos de la descomposición de la materia orgánica como energía extra que ingresa al sistema produciéndose en primera instancia el afloramiento de fitoplancton en el agua, el cual puede ser aprovechado por el resto de la cadena alimenticia de dicho ecosistema, pero si el afloramiento es excesivo y no es consumido o no se transporta a otros sitios y diluye, muchos de los microorganismos del fitoplancton no serán aprovechados y morirán depositándose en el fondo del embalse; si este fenómeno ocurre constantemente se van creando condiciones anóxicas primero en el fondo y después en toda la masa de agua eutrofizando gradualmente el sistema.

Por otro lado se espera una posible contaminación del cuerpo de agua ocasionada por el empleo de productos químicos y antibióticos para la desinfección y el tratamiento de enfermedades. Cabe mencionar que todos los productos utilizados están aprobados para su empleo seguro en la acuicultura y ocasionan mínimos impactos ambientales utilizándose de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Tabla V. 1.- Rangos de concentración de oxígeno disuelto y consecuencias eco sistemáticas frecuentes.

Concentración (mg/l)	Condición	Consecuencias
0	Anoxia	Muerte masiva de organismos aerobios
0-5	Hipoxia	Desaparición de organismo y especies sensibles
5-8	Aceptable	

8-12	Buena	Concentraciones adecuadas para la vida de la gran mayoría de especies de peces y otros organismos acuáticos.
>12	Sobresaturada	Sistemas en plena producción fotosintética

Por lo anterior, la adecuada visualización, manejo y eliminación de los productos nitrogenados generados por los peces es un elemento de suma importancia para el éxito de la producción ya que estos productos afectan significativamente la calidad del agua en donde se encuentran las jaulas flotantes.

Esto significa que la producción de tilapia en jaulas deberá requerir una tremenda área de ecosistema para la asimilación de los desperdicios generados por los peces dentro de las mismas en un sistema lacustre, sin embargo en este proyecto el vaso de la presa La Concordia mantiene un flujo continuo, la CH Belisario Domínguez (La Angostura), tiene el mayor embalse del país con una capacidad aproximada de 10,727 de hectómetros cúbicos de agua.

### Tierra y suelo

El impacto hacia el factor suelo fue determinado con magnitud y significancia irrelevantes debido a que el proyecto de ampliación no incluye obras adicionales en tierra por lo que no representan un impacto grave al SA.

La contaminación al suelo y subsuelo se presenta debido a la generación de residuos sólidos peligrosos, domésticos, especiales, y a los posibles derrames de combustibles y aceites del mantenimiento de los vehículos (lanchas), y de las jaulas. Los efectos sobre este sub factor se valoran de magnitud moderada y significancia media debido a que se les dará un manejo adecuado a todos los residuos producidos en proyecto como una medida de mitigación del impacto hacia el factor suelo.

### Aire

El impacto al aire será poco significativo y consistirá principalmente por la generación de ruido durante las actividades de construcción de las jaulas y estructuras flotantes, y la posterior instalación del sistema de cultivos en el cuerpo de agua. La mayoría de los impactos serán temporales, a excepción de las emisiones de los motores de las lanchas que se generarán durante la operación del proyecto, las cuales serán permanentes pero poco significativas. Las emisiones atmosféricas no serán significativas y serán mitigadas naturalmente por las corrientes de aire propias del lugar, por lo que el impacto es temporal.

Durante la construcción e instalación de las jaulas no se prevén impactos negativos significativos por la emisión de partículas, que pudieran afectar la visibilidad del entorno o terrenos aledaños.

La generación de ruido constituye uno de los impactos inherentes de todas las actividades de construcción, en el caso particular el efecto al entorno podrá resultar de una sola actividad particular en la etapa de operación del proyecto; y otra con un menos efecto en la etapa de construcción:

- ✓ La generación de ruido se relaciona con las actividades de construcción del sistema para el cultivo de tilapia, y por la entrada y salida de vehículos al sitio del proyecto.
- ✓ Transporte de personas hacia el proyecto, y el bullicio característico de la masa de personas reunidas en un solo lugar.
- ✓ Transporte de alimentos en la etapa de operación y de materiales para la construcción de las líneas de jaulas y amarre de jaulas, en embarcaciones con motor fuera de borda.

### **Población y Economía.**

El proyecto de ampliación generará un gran número de empleos en todas sus etapas, siendo la etapa de operación aquella en la que se genere el mayor número de empleos; teniendo un área de derrama económica en todos los municipios aledaños a la ubicación de los centros de cultivo, como la Concordia, Venustiano Carranza y otros. Con el desarrollo de este proyecto de ampliación la Promovente contribuirá al desarrollo comercial de la región para convertirla en la región de mayor generación acuícola del estado y del país.

## **V.6 CONCLUSIONES.**

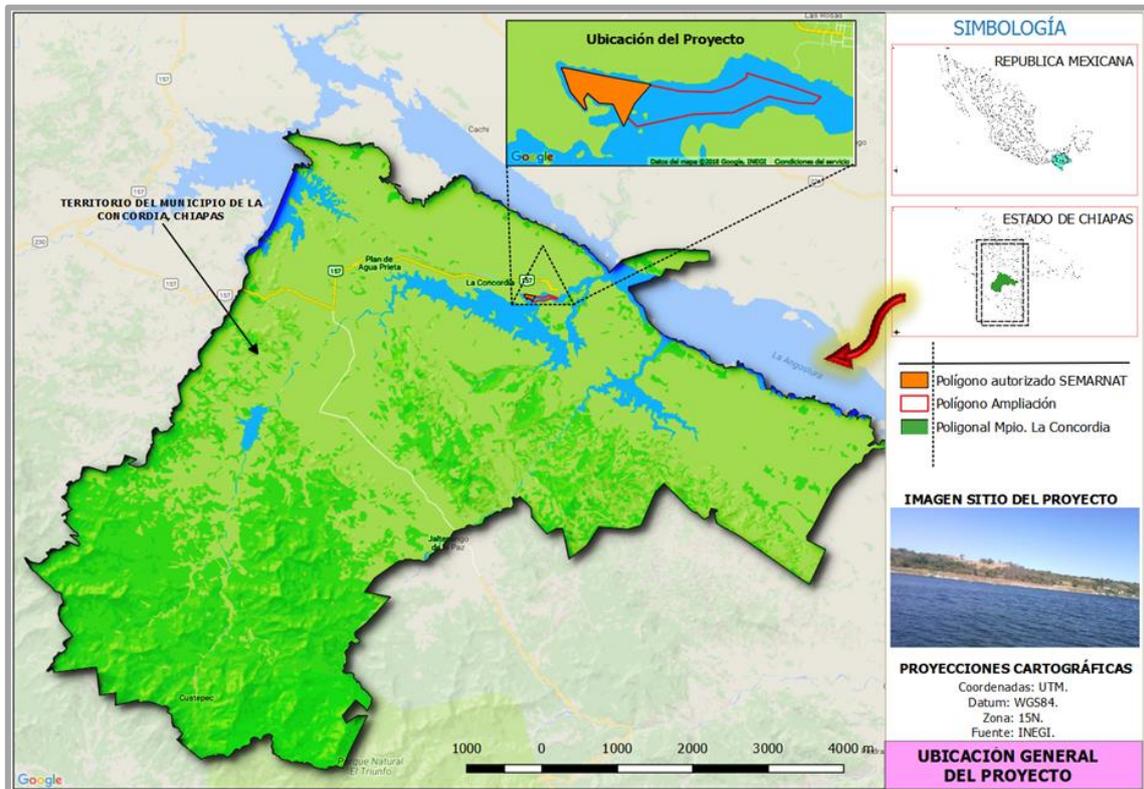
Una vez realizado el ejercicio de evaluación de impactos ambientales nos dejó ver que es el medio biótico el factor agua el que potencialmente reciba los impactos ambientales negativos más significativos del proyecto, no obstante la particularidad del sistema ambiental en donde se ubica, siendo el vaso de una presa hidroeléctrica con una muy alta tasa de renovación de agua, al ser la presa con mayor capacidad en el embalse del país, establece que no se generarán condiciones que afecten la calidad del agua en el sitio o aguas abajo.

La Ampliación del Proyecto “*Producción Intensiva De Mojarra Tilapia En Jaulas Flotantes Cuadradas, En La Localidad De Niños Héroes, Municipio De La Concordia, Chiapas*”, se circunscribe dentro de la capacidad de carga del sistema ambiental; el cual considera criterios ambientales, sociales y económicos como lo son la Cuenca, Sub-Cuenca, Microcuenca, el POET, Regiones Prioritarias, ANP’S, Regiones Hidrológicas entre otras; lo que no es representativo en términos de ocupación de áreas superficiales.

El hábitat de las especies existentes en el SA y en el vaso de la presa no será modificado de ninguna manera para las especies terrestres, o alterado de manera significativa para las especies acuáticas.

Por lo anterior se determina que el proyecto es viable ambientalmente, que puede desarrollarse en la ubicación propuesta y en las magnitudes solicitadas.

# UNION DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R. DE R.L



## AMPLIACIÓN DEL PROYECTO “PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**CAPITULO VI**

JULIO DE 2018

## CONTENIDO

VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.....	2
Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación por Componente Ambiental .....	3
Etapa de Preparación del Sitio y Construcción .....	4
Etapa de Operación y Mantenimiento .....	8
Impactos Residuales.....	12
Programa de Manejo Ambiental.....	13

### GRÁFICOS

Gráfico 1.- Tipo de Medidas y su definición.....	2
Gráfico 2.- Organigrama de Medidas de Mitigación de los Componentes Ambientales Según la Etapa del Proyecto. ....	3
Gráfico 3.- Esquema del Programa de Manejo Ambiental.....	13

### TABLAS: ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Tabla 1.- Medidas de Mitigación, Componente Aire .....	4
Tabla 2.- Medidas de Mitigación, Componente Agua.....	5
Tabla 3.- Medidas de Mitigación, Componente Suelo.....	6
Tabla 4.- Medidas de Mitigación, Componente Biológico/Paisaje. ....	7

### TABLAS: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla 5.-Medidas de Mitigación, Componente Aire. ....	8
Tabla 6.- Medidas de Mitigación, Componente Agua.....	9
Tabla 7.- Medidas de Mitigación, Componente Suelo.....	10
Tabla 8.- Medidas de Mitigación, Componente Biológico / Paisaje.....	11
Tabla 9.- Mitigación de los Impactos Residuales .....	12

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

Las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos naturales se basan en la normatividad ambiental vigente, de manera específica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental se aportan las medidas de prevención de impactos que se generarán por las actividades que se lleven a cabo en las distintas etapas del proyecto.

Una actividad que complementará y reforzará las medidas de mitigación, es la de la supervisión y vigilancia ambiental que se propone se implemente, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, ya que mediante esta se verificará el cumplimiento e implementación de las medidas ambientales, así como el seguimiento de los procesos que generen algún impacto al ambiente.

Una actividad que complementará y reforzará las medidas de mitigación, es la de la supervisión y vigilancia ambiental que se propone se implemente, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, ya que mediante esta se verificará el cumplimiento e implementación de las medidas ambientales, así como el seguimiento de los procesos que generen algún impacto al ambiente.

Para implementar las diferentes medidas a los diversos componentes ambientales, se estableció primero la definición del tipo de medida a emplear acorde las diferentes actividades realizadas en el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo (Gráfico 1).

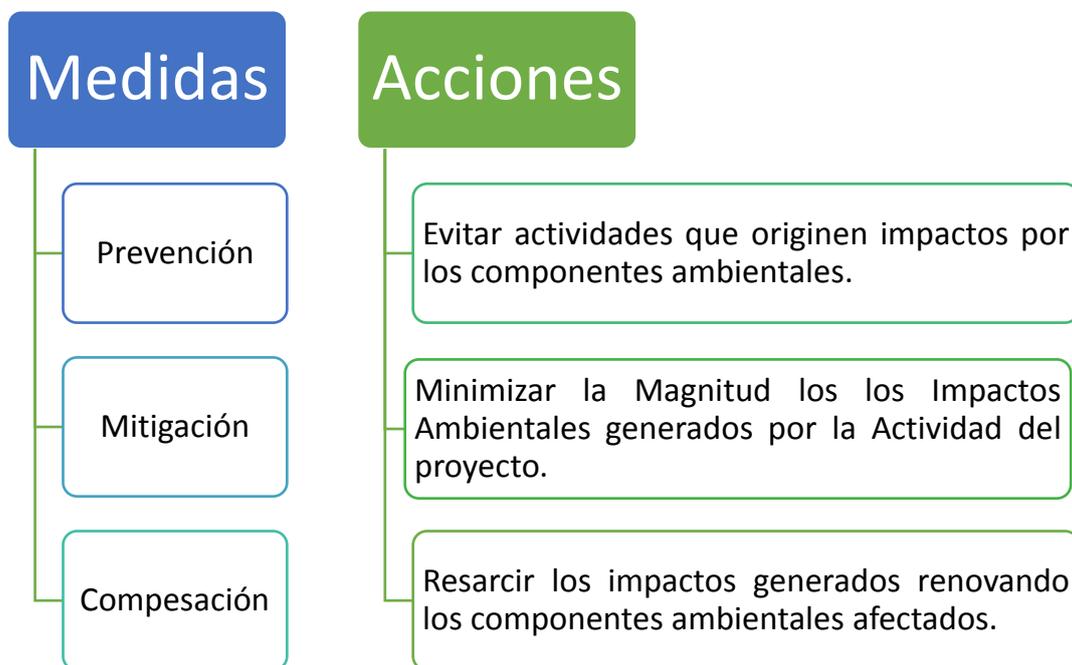


Gráfico 1.- Tipo de Medidas y su definición.

## VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación por Componente Ambiental

Se identificaron las medidas de mitigación de los impactos ambientales, sustentado en la premisa de que es mejor no producirlos que establecer tales medidas; ya que la implementación de estos, representan costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no son producidos.

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana. En complemento, las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Sólo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

El diseño del proyecto pretende reducir en gran parte los impactos ya que cuenta con un enfoque ambiental y un cuidado en las diferentes etapas de este. Otro punto importante para el proyecto son las medidas correctivas, puesto que su aplicabilidad depende enteramente del proyecto, en detalles tales como el grado de afectación a la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, por mencionar algunos.

Con base en lo establecido con anterioridad, se estableció la forma de identificación de las medidas de mitigación a los impactos ambientales, que derivan de las actividades del proyecto, desglosándolos en componente ambiental (Gráfico 2):

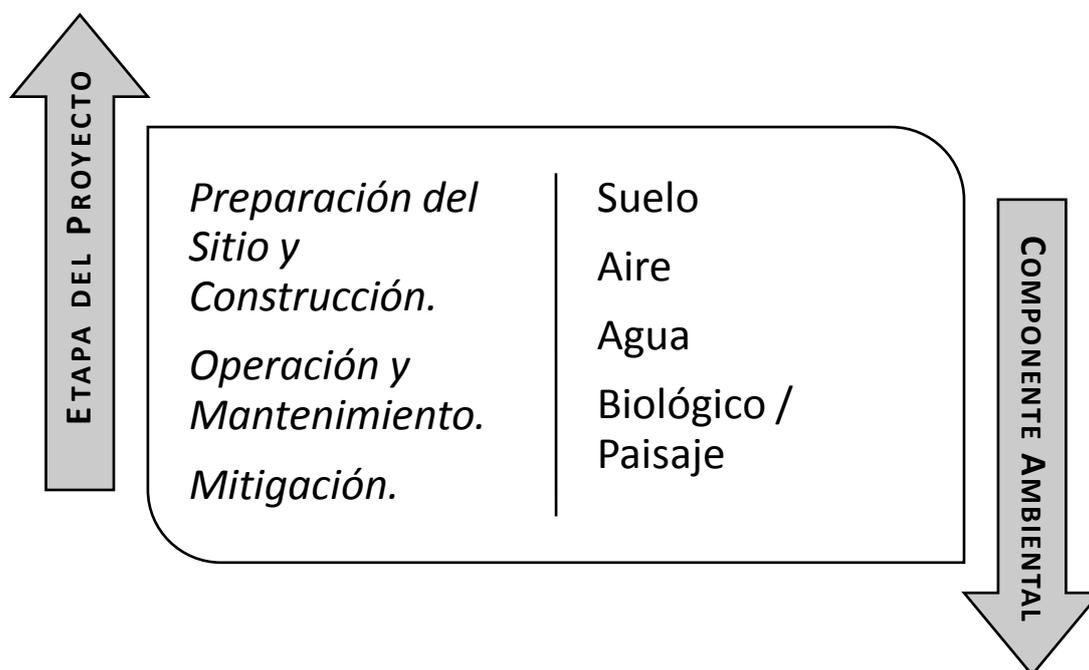


Gráfico 2.- Organigrama de Medidas de Mitigación de los Componentes Ambientales Según la Etapa del Proyecto.

## VI.1.1 Etapa de Preparación del Sitio y Construcción

### VI.1.1.1 *Componente Ambiental: Aire*

Son, principalmente aquellos daños que impactan al aire, siendo estos más frecuentes en las primeras etapas de desarrollo del proyecto; siendo de un origen variado estos pueden ser emisiones de gases o impactos sonoros generados por las actividades de trabajo (Tabla 1).

MITIGACIÓN	EMISIONES DE GASES A LA ATMOSFERA	GENERACIÓN DE RUIDO A LA ATMOSFERA
<b>CORRECCIÓN</b>	De presentarse emisiones por encima de los máximos permisibles, que provengan de equipos y maquinarias de trabajo, se deberá realizar un mantenimiento correctivo y preventivo, manteniendo las emisiones dentro del rango permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, al igual que los límites mínimos y máximo de dilución proveniente de escape, ya sea en modo dinámico o estático.	Realizar recorridos en campo de forma previa a la medición de nivel sonoro emitido por una fuente fija, de acuerdo a lo establecido por la Autoridad Ambiental. Mantener un horario de trabajo en el cual el ruido generado por parte de la maquinaria no afecte la rutina de la población más cercana al área del proyecto. Los horarios de trabajo se conservarán por debajo de los límites máximos permisibles de nivel sonoro (6:00 a 22:00 68 db y 22:00 a 6:00 65 db). No poder conservar al margen el ruido se deberá minimizar el uso de equipos y maquinaria, o reemplazar por tecnología más eficientes que generen una cantidad de ruido mucho menor.

Tabla 1.- Medidas de Mitigación, Componente Aire

### VI.1.1.2 *Componente Ambiental: Agua*

De suma importancia para el desarrollo del proyecto, ya que este será impactado de forma directa por las actividades de trabajo, por lo tanto, requerirá un manejo adecuado del recurso, para evitar así daños que pudieran poner en riesgo el ecosistema (Tabla 2).

MITIGACIÓN	EUTROFIZACIÓN	MATERIAL PARTICULADO
<b>CORRECCIÓN</b>	Identificar la fuente de contaminante (derrame, fuga, erosión etc.) cancelar la actividad que genera el impacto y encontrar una solución pertinente al problema.	Mantener un uso del agua moderado, evitar fugas y el uso inapropiado durante la etapa de construcción. Asignar un responsable que verifique el buen uso del agua, manteniendo un registro del consumo.
	QUIMIO TERAPÉUTICO	RESIDUOS
	Establecer un plan de manejo de residuos sólidos, líquidos y suelo removido, establecer sitios de acopio, manejo y disposición final. Los restos de la construcción no serán vertidos en cuerpos de agua. Impartir pláticas sobre buenas prácticas en el uso del agua. Contar con un manejo de aguas residuales. Implementar un plan de saneamiento básico en las principales áreas de trabajo.	Implementar el procedimiento de respuesta y limpieza del medio afectado conteniendo los residuos de manera correcta. Efectuar las correcciones pertinentes al plan de manejo de residuos sólidos Facilitar al personal de un plan de manejo de residuos en conjunto de una capacitación. Implementar alternativas de tratamiento Residuos. Generar un plan de manejo de residuos líquidos, que considere: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso de letrinas en las áreas de trabajo (una letrina por cada diez individuos).</li> <li>○ Contar con un área de lavado de equipo y herramientas conectada a un sistema de cunetas y drenajes con depósitos impermeabilizados para su posterior tratamiento y disposición final.</li> <li>○ El agua contaminada por derrames de lubricantes o de combustibles será tratada con agentes dispersantes o floculantes (autorizados por la autoridad competente) o deberá ser colectada por otro medio mecánico para brindarle un tratamiento final.</li> </ul>

Tabla 2.- Medidas de Mitigación, Componente Agua.

### VI.1.1.3 **Componente Ambiental: Suelo**

Los impactos generados en la etapa de preparación son menores, por lo que aquellos producidos por la maquinaria y el transporte de materiales, deberán ser prevenidos y mitigados a medida que el proyecto avanza de acuerdo con las actividades del proyecto (Tabla 3).

MITIGACIÓN	DERRAME	REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN
<b>CORRECCIÓN</b>	<p>Recolectar el material vertido, empleando cualquier medio para extraer el producto del suelo, siendo la estopa y el aserrín los materiales especialmente empleados.</p> <p>Añadir materia orgánica como sustrato. De ser necesario, nutrientes tales como, fertilizantes orgánicos o composta.</p> <p>De alterar el pH del suelo, este seguirá en proceso de remediación hasta garantizar un estado similar a la zona aledaña.</p> <p>Remover la tierra que presente señal de contaminación catalogándola como residuo peligroso.</p> <p>Si el suelo contaminado supera los límites máximos permisibles la remediación se prolongará hasta alcanzar el rango permisible.</p> <p>Detener actividades que pudieran ocasionar alteraciones ambientales mayores que las ya producidas.</p> <p>Establecer sitios para el mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos o actividad que requiera el manejo de sustancias peligrosas.</p>	<p>Mantener las áreas verdes fuera del espacio seleccionado para el manejo de maquinaria, evitando así la compactación del suelo y la pérdida del recubrimiento del suelo, además de que se prevé de esta forma evitar derrames accidentales sobre el suelo fértil.</p>
	<p><b>MODIFICACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA</b></p> <p>Rescatar aquellas áreas de trabajo con potencial para ser restauradas y destinándolas a áreas verdes, lo que significa una serie de manejo para restaurar el suelo mediante fertilizantes naturales, composta o abono orgánico, revirtiendo así el daño ocasionado por las actividades.</p> <p>Establecer sitios para mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos o actividad que requiera el manejo de sustancias peligrosas.</p> <p>Definir las áreas de mantenimiento, evitando impactar zonas fuera del área de maniobras, por lo que se transitará por caminos autorizados, evadiendo áreas verdes y suelo fértil.</p> <p>Minimizar fugas y derrames de sustancias contaminantes de maquinaria o equipo en mal estado, por lo que se deberá programar mantenimientos de forma periódica, se deberá capacitar al personal en el uso de la maquinaria que se le ha sido asignada.</p>	

Tabla 3.- Medidas de Mitigación, Componente Suelo.

### VI.1.1.4 **Componente Ambiental: Biológico / Paisaje**

Un componente ambiental de mayor importancia son los Biológicos y Paisaje como tal, ya que su pérdida pasa de gradual a inmediata debido a la fragilidad de los ecosistemas. Donde los principales impactos son las alteraciones a la distribución del ecosistema fragmentando, tanto comunidades vegetales y animales a causa de la mala distribución de las estructuras del proyecto (Tabla 4).

MITIGACIÓN	DERRAME	REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN
<b>CORRECCIÓN</b>	<p>Recolectar material vertido, empleando métodos para extraer el producto del suelo, siendo la estopa y el aserrín los materiales mayormente empleados.</p> <p>Añadir materia orgánica como sustrato, nutrientes tales como, fertilizantes orgánicos o composta.</p> <p>De alterar el pH del suelo, este seguirá en proceso de remediación hasta garantizar un estado similar a la zona aledaña.</p> <p>Remover la tierra que presente señal de contaminación catalogándola como residuo peligroso.</p> <p>Si el suelo contaminado supera los límites máximos permisibles la remediación se prolongará hasta alcanzar el rango aceptable.</p> <p>Detener actividades que pudieran ocasionar daños ambientales mayores que los ya producidos.</p> <p>Establecer sitios para el mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos o actividad que requiera el manejo de sustancias peligrosas.</p>	<p>Mantener las áreas verdes fuera del espacio seleccionado para el manejo de maquinaria, evitando así la compactación del suelo y la pérdida del recubrimiento del suelo, además de que se prevé de esta forma evitar derrames accidentales sobre el suelo fértil.</p>
	<b>MODIFICACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA</b>	<p>Proponer áreas de trabajo con potencial para ser restauradas y destinarlas como áreas verdes, restaurando el suelo mediante fertilizantes naturales, composta o abono orgánico, revirtiendo el daño ocasionado por las actividades.</p> <p>Establecer sitios para mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos o actividad que requiera el manejo de sustancias peligrosas.</p> <p>Definir las áreas de mantenimiento, evitando impactar zonas fuera del área de maniobras, por lo que se transitará por caminos autorizados, evadiendo áreas verdes y suelo fértil.</p> <p>Minimizar fugas y derrames de sustancias contaminantes de maquinaria o equipo en mal estado, por lo que se deberá programar mantenimientos de forma periódica, se deberá capacitar al personal en el uso de la maquinaria que se le ha sido asignada.</p>

Tabla 4.- Medidas de Mitigación, Componente Biológico/Paisaje.

## VI.1.2 Etapa de Operación y Mantenimiento

En la Etapa de Operación y Mantenimiento se establecen los pasos y acciones a seguir para mitigar o corregir los impactos generados por las diferentes actividades propias de las Etapas del Proyecto.

### VI.1.2.1 *Componente Ambiental: Aire*

De los principales contaminantes del aire en esta etapa del proyecto es sin duda el mal olor, el cual se genera por la disposición de manera inadecuada de sólidos provenientes de lagunas o estanques empleados principalmente para la reproducción y en algunos casos el alevinaje. Sin embargo, la actividad principal (pre-engorda y engorda) se realizará principalmente en el cuerpo de agua mediante jaulas flotantes (Tabla 5).

MITIGACIÓN	EMISIONES DE GASES A LA ATMOSFERA	GENERACIÓN DE RUIDO A LA ATMOSFERA
<b>CORRECCIÓN</b>	<p>En caso de percibir mal olor se recomienda emplear medidas de tratamiento a los agentes causantes, ya sea radiación solar u otras.</p> <p>De observar emisiones anormales en la maquinaria o equipos de trabajo, se deberá detener la actividad que se esté realizando:</p> <p style="padding-left: 40px;">Corregir las fallas o cambiar los sistemas de combustión de los equipos y de la maquinaria (de gasolina a LPG o Biodiesel) y rediseñar el plan de mantenimiento.</p>	<p>La maquinaria deberá encontrarse en óptimas condiciones, recibiendo periódicamente mantenimiento, evitando de esta manera impactos al ambiente por emisiones de gases y ruido.</p> <p>Implementar un plan de gestión de residuos el cual establezca el manejo de aquellos que requieran un almacenamiento temporal al aire libre, para evitar la contaminación del espacio aéreo por medio de la dispersión de malos olores, principalmente por residuos provenientes de las etapas de producción.</p>

Tabla 5.-Medidas de Mitigación, Componente Aire.

### VI.1.2.2 *Componente Ambiental: Agua*

El cuerpo de agua donde se realizará la mayor parte de la actividad acuícola, puede verse afectada por el exceso de materia orgánica y nutriente. Por lo que se establece una serie de mitigaciones y correcciones acorde al componente principal del proyecto (Tabla 6).

MITIGACIÓN	EUTROFIZACIÓN	MATERIAL PARTICULADO
<b>CORRECCIÓN</b>	<p>Establecer monitoreos de la calidad del agua, en las diferentes etapas de cultivos.</p> <p>De no contar con un programa de monitoreo de la calidad del agua, se deberá implementar un programa que considere el registro de la calidad del agua en las diferentes etapas del agua enfatizando en los diferentes indicadores de calidad.</p> <p>Los monitoreos de la calidad del agua, deberán ser realizados al finalizar cada ciclo de producción, para determinar el nivel de contaminación presente al final cada ciclo.</p> <p>Los monitoreos serán realizados en las zonas de producción con un punto que no presente actividad acuícola alguna.</p> <p>Compra de alevines provenientes de granjas.</p> <p>El exceso de nutrientes deberá ser controlado de manera natural, o al empleo de hélices para mantener en movimiento las corrientes.</p>	<p>Emplear alimentos de calidad y en buen estado, evitando organismos crudos, en mal estado o muertos que puedan deteriorar la calidad del agua.</p> <p>Al presentar señal de enfermedad, evadir el uso de dosis altas para terminar con el problema raudamente, utilizando la dosis sugerida por el fabricante.</p> <p>Establecer un programa de alimentación, creando horarios y dosis de alimento acorde la etapa de desarrollo de la especie.</p> <p>Evitar la sobrealimentación, el desperdicio del alimento y la generación de materia orgánica en exceso.</p> <p>Con cada ciclo de producción realizar mantenimiento a las jaulas, limpieza, mantenimiento a mallas o cambio total o parcial de estas. Evitando así la propagación de enfermedades, al igual que el escape de la producción o la intromisión de especies diferentes a la cultivada.</p> <p>Realizar verificaciones constantes a las mallas de las jaulas en el agua, evitar la obstrucción y contaminación del cuerpo de agua. Emplear técnicas de confinamiento en las jaulas para evitar escapes de la producción, siendo el empleo de la doble malla una de las mejores opciones.</p>
	<b>QUIMIO TERAPÉUTICO</b>	
	<p>No almacenar ni manipular lubricantes, combustibles o sustancia contaminante en zonas cercanas a cuerpos de agua. Será obligatorio su manejo en tierra.</p> <p>Las instalaciones deben limpiarse y recibir mantenimiento rutinario. Las mallas deben cepillarse para eliminar organismos y detritos orgánicos que la obstruyen y que no permiten la circulación del agua.</p> <p>De existir apremio en la calidad del agua, se implementará prácticas de manejo de jaulas y reducción en la densidad de siembra, espaciamiento, etc.</p> <p>En caso de derrames de lubricantes, combustibles o sustancia contaminante, se recomienda seguir las directrices del plan de uso y manejo de sustancias peligrosas, o las recomendaciones de la autoridad ambiental.</p>	

Tabla 6.- Medidas de Mitigación, Componente Agua.

### VI.1.2.3 *Componente Ambiental: Suelo*

Los principales impactos se dan por la disposición inadecuada de sólidos producidos en la etapa de establecimiento del proyecto, siendo los derrames de hidrocarburos los principales elementos contaminantes (Tabla 7).

MITIGACIÓN	DERRAME	REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN
<b>CORRECCIÓN</b>	<p>Minimizar fugas y derrames de sustancias contaminantes provenientes de maquinaria o equipo en mal estado, mediante mantenimientos de forma periódica, sumado de capacitación del personal en el uso de la maquinaria que le ha sido asignada.</p> <p>Establecer las áreas de manejo de maquinaria y equipo, evitando el impacto de zonas fuera del área de maniobras, por lo que se enfatizará en el uso de caminos autorizados, eludiendo las áreas verdes y suelo fértil.</p> <p>Contar con un área para el mantenimiento de la maquinaria y el equipo de trabajo, en cual será impermeabilizada para evitar el filtrado de combustibles y lubricantes al subsuelo.</p>	<p>La contaminación del suelo por derrames o mal mantenimiento de maquinaria y equipos, se recolectará todo el material vertido, empleando cualquier medio para extraer el producto del suelo.</p> <p>Remover el sustrato contaminado clasificado como residuo peligroso.</p> <p>Mantener las áreas verdes fuera del manejo de maquinaria, evitando la compactación del suelo y la pérdida del recubrimiento natural del suelo, evitando futuros derrames.</p> <p>Restaurar las áreas de trabajo con potencial para áreas verdes, siguiente una serie de manejo para restaurar del suelo mediante fertilizantes naturales, composta o abono orgánico, revirtiendo el daño ocasionado.</p>

Tabla 7.- Medidas de Mitigación, Componente Suelo.

#### VI.1.2.4 **Componente Ambiental: Biológico / Paisaje**

El principal impacto en la reducción de la fauna silvestre es causado por la introducción de especies exóticas y el traslado de enfermedades a organismos silvestres. Por lo que se deberán implementar las siguientes medidas (Tabla 8).

MITIGACIÓN	QUIMIO TERAPÉUTICO
<b>CORRECCIÓN</b>	<p>Al detectar invasión por parte de una especie silvestre se deberá cambiar las mallas dañadas o determinar si el tamaño de la luz es demasiado grande sustituirla por un tamaño menor.</p> <p>De presentarse un brote de enfermedad o mortalidad en la producción, identificar la producción afectada la enfermedad y de ser factible poner en cuarentena la producción de la jaula afectada.</p> <p>Se debe usar métodos no lesivos (mallas, sonidos fuertes, acciones de espantar, redes anti pájaros) ante la fauna que pueda ser atraída por la presencia de los estanques (principalmente aves u otros predadores) o solicitar un permiso de caza controlada.</p> <p>Cuando el cultivo se hace en jaulas en aguas compartidas con las comunidades u otros proyectos, se deberán extremar las medidas de seguridad biológica, seguridad de las jaulas, monitoreo estricto y el manejo adecuado de los recambios de peces en sus diferentes etapas de cultivo.</p> <p>En caso de que ocurra una muerte masiva de peces ocasionada por una enfermedad, se recomienda realizar una gestión de los residuos sólidos con la tecnología apropiada.</p> <p>De existir la presencia de enfermedades o altos índices de mortalidad, se deberá realizar una investigación interna sobre las causas que originan estos factores para implementar las medidas sanitarias pertinentes o las exigidas por SAGARPA/CONAPESCA. OC-11.</p> <p>Emplear múltiples mallas de diferentes calibres para las jaulas, de tal manera que garantice la seguridad del cultivo dentro de estas, sin riesgo a escape o depredación por parte de otras especies.</p> <p>Evitar el uso de medicamento en exceso, por lo que se recomienda manejar un programa de sanidad acuícola.</p> <p>Se recomienda comprar semilla y padrones de laboratorio con sistema de ciclo reproductivo cerrado, avalados por SAGARPA/CONAPESCA, para evitar la ocurrencia de enfermedades.</p> <p>No se deben disponer los residuos sólidos productivos y domésticos sobre laderas, drenajes o cualquier otro lugar donde se pueda alterar la calidad del paisaje, obstaculizar el libre tránsito por la zona y alterar el flujo natural de las corrientes de agua.</p>

Tabla 8.- Medidas de Mitigación, Componente Biológico / Paisaje.

## VI.2 Impactos Residuales

Se entiende por **Impacto Residual** al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminarlos con la aplicación de las medidas propuestas, aunque la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Por ellos, el estudio de impacto ambiental especifica cuáles son estos impactos residuales ya que sobre todo se diseñan las medidas de compensación siempre en su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

Se consideró una amplia variedad de medidas de mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental, de las cuales solo algunas de ellas van a ser aplicadas, esto debido a lo poco viables o limitaciones de todo tipo, bien porque la mayoría depende en gran parte de cómo se desarrolla las obras de infraestructura. Por lo que se consideraron solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con la certeza que así será (Tabla 9).

IMPACTOS RESIDUALES	MEDIDAS	
	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN
IMPACTOS RESIDUALES	<b>QUIMIO TERAPÉUTICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ De ser comprobado el desarrollo de efectos acumulativos en cualquier factor ambiental por la presencia de elementos residuales, se realizará un análisis del proceso productivo para descartar las entradas y salidas del sistema, puntos críticos, y definir acciones rigurosas de control y gestión.</li> <li>○ Informar a la autoridad competente de los impactos acumulativos identificados.</li> </ul>
	<b>MATERIAL PARTICULADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prohibir la acumulación de cualquier residuo (líquido o sólido) sin tratamiento de gestión. Evitará la contaminación del agua por lixiviados, saturación de los poros del suelo por exceso de residuos y deterioro general de los hábitats, entre otros.</li> <li>○ Implementar sistemas de gestión ambiental.</li> <li>○ Desarrollar un sistema de monitoreo que constantemente analice y corrija las fugas de contaminantes al medio natural (lixiviados, etc.).</li> <li>○ De forma periódica, realizar chequeos médicos dirigidos al personal de trabajo.</li> </ul>

Tabla 9.- Mitigación de los Impactos Residuales

### VI.3 Programa de Manejo Ambiental

El Programa de Manejo Ambiental tiene como propósito presentar y acentuar las pautas del desarrollo de obras de construcción del presente proyecto, respecto a protección ambiental se refiere. Se especifica el seguimiento al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable como de las medidas de mitigación y compensación determinadas en el presente Documento para cada actividad del proyecto.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, actividades de acuicultura para la producción de Tilapia, se trabajará estrictamente con apego a la normatividad ambiental, así como también se respetarán las medidas ambientales que garantizan la plena protección al ambiente, evitando las afectaciones que incurren en los elementos bióticos y abióticos del ecosistema (Gráfico 3).

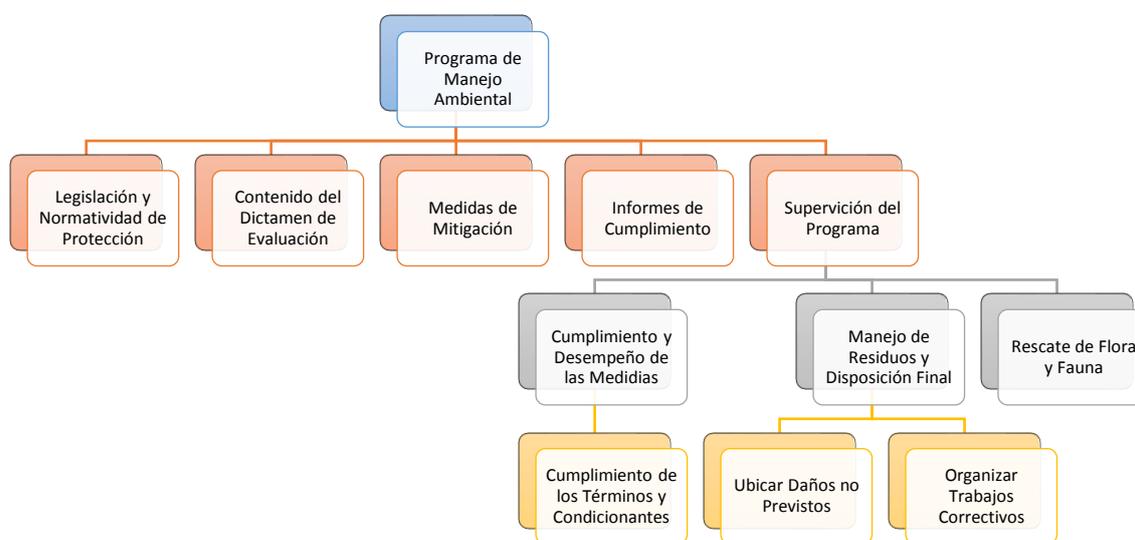
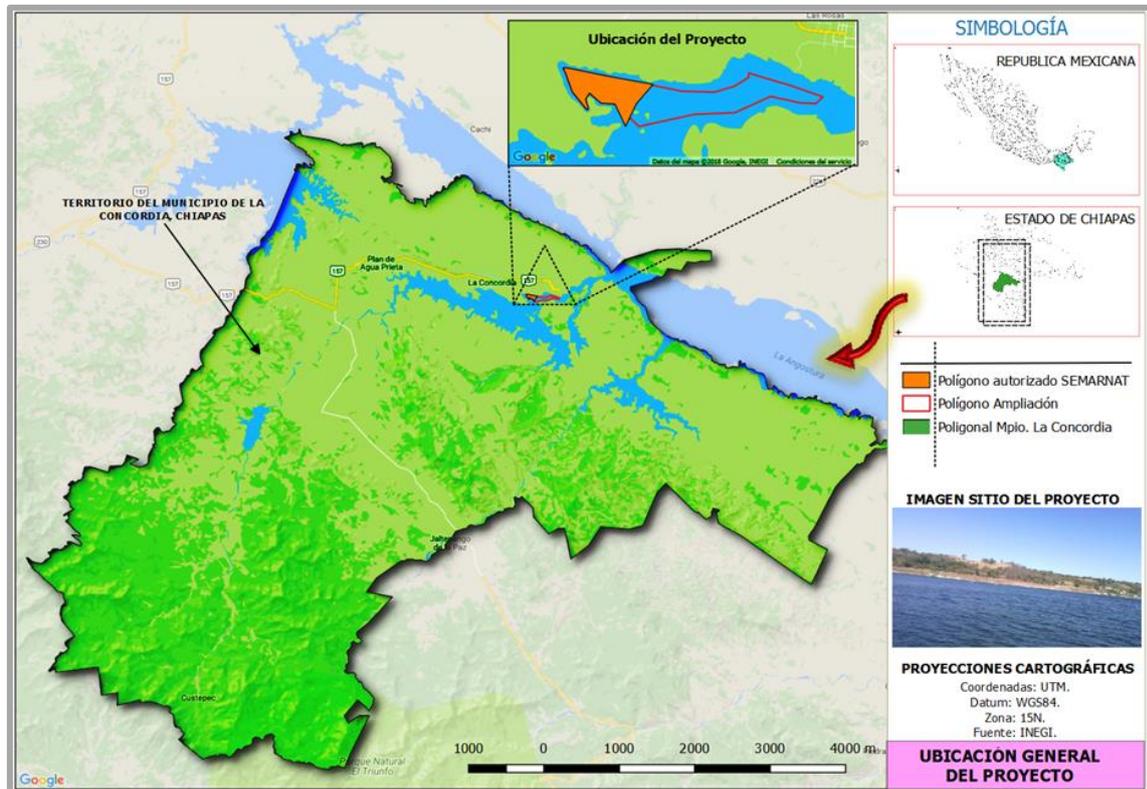


Gráfico 3.- Esquema del Programa de Manejo Ambiental.

La supervisión y la evaluación del Programa será calendarizado, adecuando las etapas, así como la ejecución de las actividades sujetas a supervisión y evaluación; concluyendo con la elaboración de informes de cumplimiento de las estrategias de vigilancia ambiental. El Programa, tomará en cuenta a su vez, los métodos y técnicas necesarias para la realización de un diagnóstico, con el fin de conocer el grado de afectación ocasionado por el proyecto.

# UNION DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R. DE R.



## AMPLIACION DEL PROYECTO “PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

## CONTENIDO

VII.	Pronósticos Ambientales y en su Caso, Evaluación de Alternativas .....	2
VII.1	Pronósticos del Escenario .....	2
VII.1.1	Escenario Sin Proyecto .....	2
VII.1.2	Escenario Con Proyecto.....	3
VII.1	Programa de Vigilancia Ambiental .....	8
VII.2	Conclusiones.....	9

## IMAGENES

Imagen 1.-	Tipo de Vegetación INEGI SERIE II 1990.....	5
Imagen 2.-	Tipo de Vegetación presente en el área del Proyecto. Fuente: INGEI 2016.....	6
Imagen 3.-	Tipo de vegetación Proyección 2028. Fuente: INGEI 2016. ....	7

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

El presente documento, valora los impactos al medio ambiente por el cultivo de organismos acuáticos, tal como la especie *Oreochromis niloticus* (Tilapia del Nilo); las medidas correctivas o de mitigación desarrolladas en el capítulo anterior describen esencialmente aspectos técnicos en el proceso de manejo existiendo un porcentaje de efectividad comprobada, la cual depende en muchos casos de la eficiencia del monitoreo e interpretación de resultados de la calidad del agua y el medio circundante que abastecen el sistema de producción.

De acuerdo a las condiciones que predominan en el área de estudio, dentro de la superficie acuícola solicitada se vaticina que la fauna nativa no se verá afectada, así como también sobresale la calidad ambiental en el entorno. Así mismo con la educada aplicación de las medidas ambientales descritas se mantendrá las condiciones ambientales de la zona.

### VII.1 Pronósticos del Escenario

Con el sustento de los escenarios ambientales elaborados en apartados precursores, se realizó una proyección en la que se expone el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilidad del medio ambiente.

La principal afectación potencial de la actividad de cultivo acuícola sobre el sistema ambiental, referente al deterioro de la calidad del agua por la posible contaminación difusa, procedentes de restos de alimento o excretas, sin embargo, debido al cuerpo de agua.

- La existencia de una recirculación muy alta del agua en el vaso de la presa, prácticamente, la totalidad del agua del vaso de la presa es renovada cada 6.5 meses.

#### VII.1.1 Escenario Sin Proyecto

El Sistema Ambiental y el Área de Influencia presenta escasas áreas con cubierta vegetal original, siendo la vegetación secundaria la dominante; siendo igual importantes por considerarse reductos y/o conectores de la biodiversidad. No obstante, estas son dinámicas que se modifican debido al uso pecuario, se intensifican y aumenta la pérdida de la superficie forestal.

La superficie del proyecto, al tratarse de superficies impactadas destinadas a la introducción de ganadería y la agricultura, en el área del proyecto no existen aprovechamientos productivos y consuntivos de ningún tipo que puedan ser afectados por las actividades acuícola, no se reportó la presencia de especies endémicas y/o en peligro de extensión.

El predio contiguo presenta la misma predisposición de uso agrícola, así como la pérdida evidente de fertilidad en los suelos por erosión debido principalmente a la tala. Es importante hacer notar que la actividad acuícola está copiosamente instituida en la zona, presentándose de primera mano cómo pesca artesanal; por otro lado, la tecnología para realizar la actividad acuícola ha sido introducida gradualmente a las localidades, los cuales han iniciado procesos de cultivo en jaulas rudimentarias.

## VII.1.2 Escenario Con Proyecto

Hasta la fecha, no se han confirmado daños ambientales debido a la introducción de la granja acuícola, vaticinando para las actividades de trabajo en sus diferentes etapas de desarrollo la inexistencia de impactos, sumando a la actividad monitoreo de los principales indicadores de calidad de agua, lo que permitirá revelar cualquier anomalía en los valores normales, permitiendo establecer mecanismos de corrección convenientes de presentarse algún siniestro.

Los impactos que se predicen por el ingreso de jaulas flotantes para la producción acuícola son moderados. Por el tipo de proyecto, en la etapa de establecimiento, es donde se hacen notar cambios en el sistema ambiental, siendo estos temporales, mitigables y compensables, ya que el flujo constante del cuerpo de agua, no permite crear condiciones anóxicas o de eutrofización que altere la calidad del agua y con ello parte del ecosistema. En la etapa de operación, dos son los impactos que se prevén, el primero es por la utilización del agua en términos de calidad y la otra es por la ocupación física de superficie acuícola.

Como parte de política ambiental, el proyecto tiene en claro la protección de los siguientes factores:

- Los habitats naturales que cobijan una riqueza de flora y fauna
- Las funciones ambientales como dilución de contaminantes
- Amortiguación de los climas hidrológicos
- Preservación del paisaje

Es importante reconocer que el proyecto, tiene como objetivo mantener la calidad de las aguas en óptimas condiciones, ya que es su principal medio de trabajo, cualquier alteración en su calidad repercutirá negativamente en su producción, por lo que se ha planteado:

- Una distribución de la producción en un determinado número de áreas para generar las condiciones necesarias que favorezcan a la oxigenación y la autodepuración de las aguas de la presa.
- Monitoreos de manera regular de la calidad de las aguas, que permita conocer con exactitud la calidad de las aguas en tiempo real, en sus parámetros físicos y biológicos.
- Una serie de medidas de mitigación que permitirán desarrollar las actividades productivas en la presa dentro de los criterios de sustentabilidad a nivel de la cuenca.

La derrama económica durante las actividades de construcción y operación, impulsaran la economía local y regional por el número de empleos que se requieren para el logro del proyecto. En la situación con proyecto el Promovente garantizará la permanencia en la calidad de las aguas superficiales y de columna en el sitio del proyecto y promoverá entra las cooperativas locales, las buenas prácticas acuícolas, a través de diversos instrumentos de colaboración y convenios con las actuales cooperativas pesqueras, por lo que el impacto de su operación se verá reflejado en la conservación de las superficies con vegetación de selvas en las microcuencas del proyecto y en la cuenca del río.

### **Análisis de escenarios**

A continuación se presentan dos escenarios del estado de la vegetación y uso de suelo en el área de influencia del proyecto obtenido a través del INEGI y un tercero que es un escenario probable obtenido a través del modelo de simulación de cadenas de Markov<sup>1</sup> que calcula el coeficiente de las superficies ocupadas por las clases de vegetación identificadas. Como se aprecia en los mapas lo más significativo es la presencia de amplias superficies ocupadas por agricultura de temporal anual, para sostener actividades agrícolas en el modelo extensivo. La agricultura temporal anual gana terrenos a costa de las áreas pecuarias, debido a la alta demanda de productos agrícolas para consumo humano o de piensos para ganado. Esta situación se dará aun en el escenario *sin proyecto* y puede ser modificada si las políticas agropecuarias de subsidio al modelo extensivo de la ganadería se modifican substancialmente, de lo contrario será muy difícil poder lograr detener el avance de esta actividad con políticas locales y de ordenamiento ecológico.

No deja de ser importante observar la disminución de la superficie de remanentes de vegetación de selva mediana subcaducifolia por actividades agropecuarias y la disminución de la vegetación secundaria por las áreas de pastizales y agricultura temporal.

---

<sup>1</sup> En la teoría de la probabilidad, se conoce como cadena de Márkov a un tipo especial de proceso estocástico discreto en el que la probabilidad de que ocurra un evento depende del evento inmediatamente anterior. En efecto, las cadenas de este tipo tienen memoria. "Recuerdan" el último evento y esto condiciona las posibilidades de los eventos futuros. Esta dependencia del evento anterior distingue a las cadenas de Márkov de las series de eventos independientes, como tirar una moneda al aire o un dado. Reciben su nombre del matemático ruso Andrei Andreevitch Markov (1856-1922), que las introdujo en 1907. Estos modelos muestran una estructura de dependencia simple, pero muy útil en muchas aplicaciones.

AMPLIACION DEL PROYECTO "PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS."

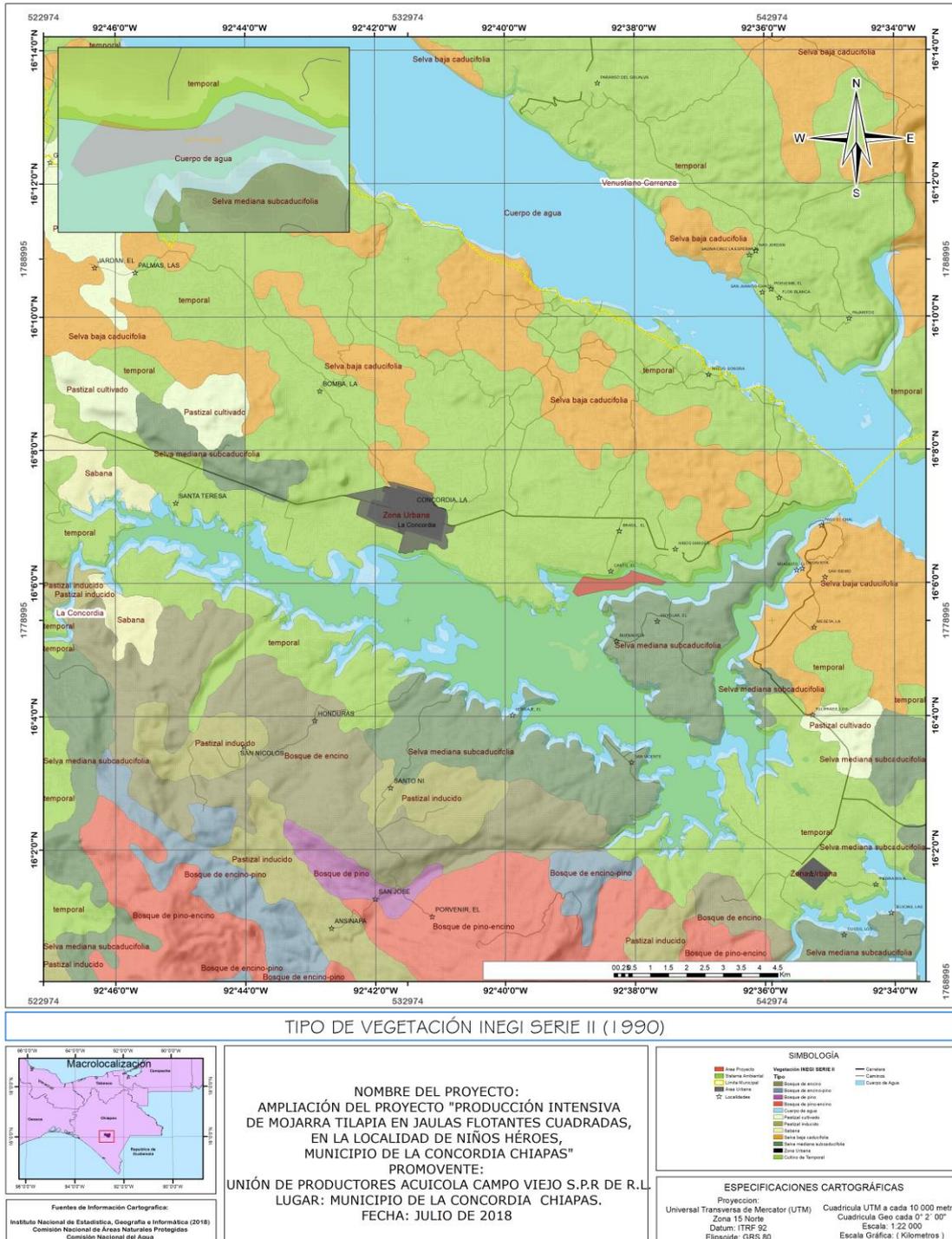
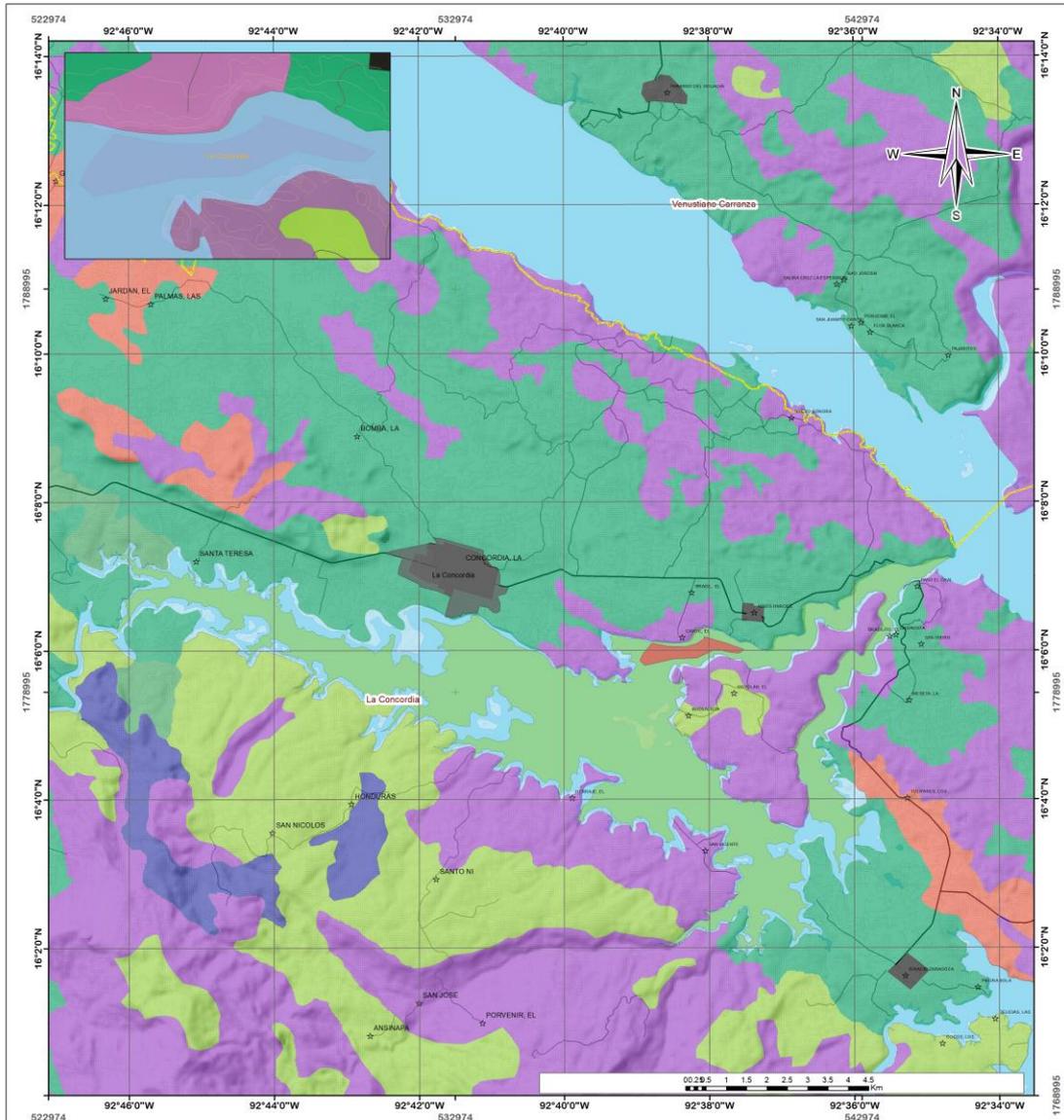


Imagen 1.-Tipo de Vegetación INEGI SERIE II 1990.

AMPLIACION DEL PROYECTO "PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS."

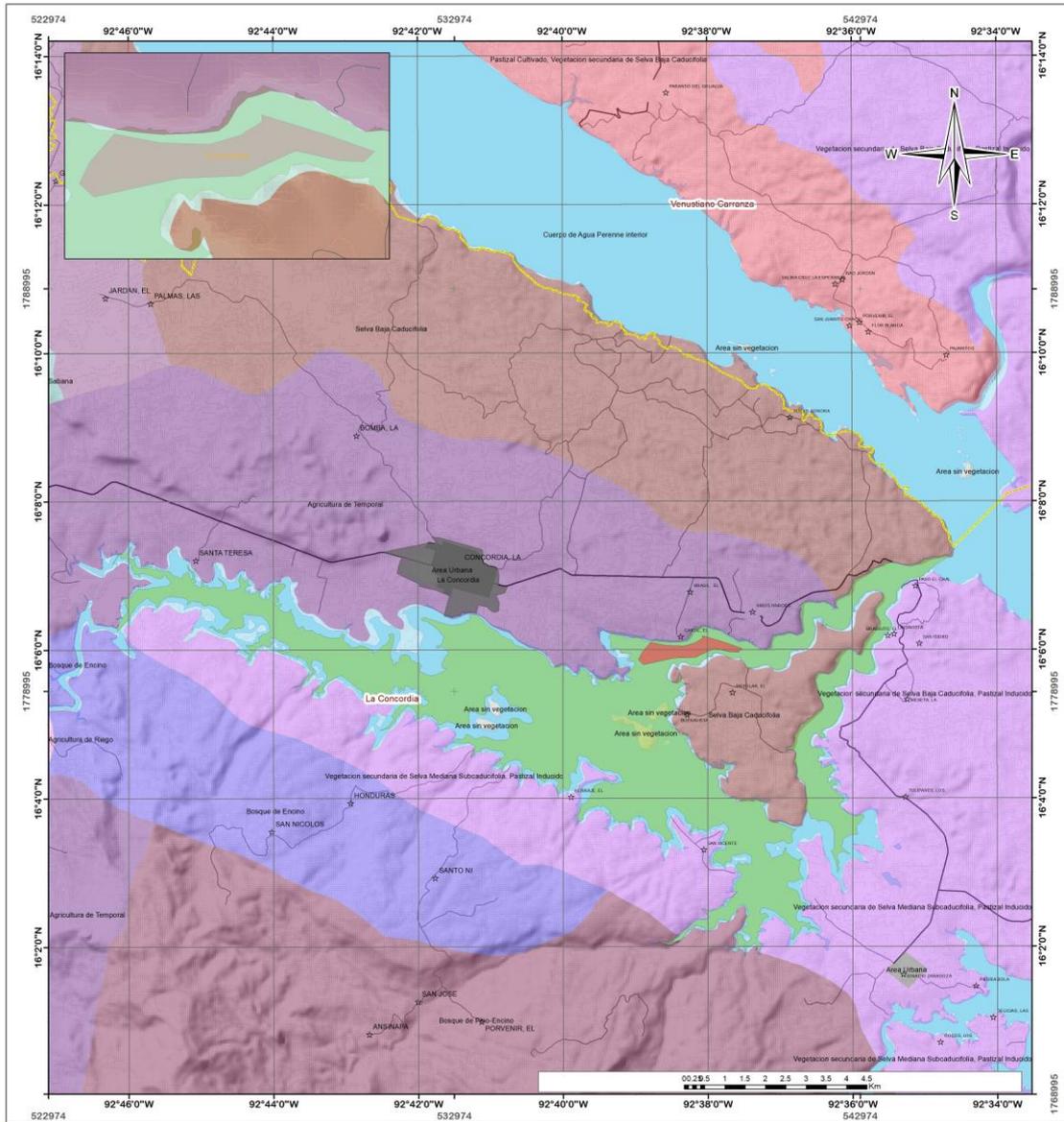


TIPO DE VEGETACIÓN INEGI SERIE VI (2016)

<p>Macrolocalización</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO:  <b>AMPLIACIÓN DEL PROYECTO "PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA CHIAPAS"</b>                  PROMOVENTE:  <b>UNIÓN DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R DE R.L.</b>                  LUGAR: MUNICIPIO DE LA CONCORDIA CHIAPAS.                  FECHA: JULIO DE 2018</p>	<p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <p>Vegetación INEGI SERIE VI</p> <p><b>Tipo de Vegetación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Área Proyecto</li> <li>Sistema Anticlerical</li> <li>Límite Municipal</li> <li>Área Libertaria</li> <li>Localidades</li> <li>Vegetación INEGI SERIE VI</li> <li>Agricultura de Temporal Anual</li> <li>Agua</li> <li>Resque de Eucalipto</li> <li>Parque Cultural</li> <li>Estero</li> <li>Urbano Consolidado</li> <li>Vegetación Secundaria</li> <li>Caminos</li> <li>Cantones</li> <li>Correjo de Agua</li> </ul> <p><b>ESPECIFICACIONES CARTOGRÁFICAS</b></p> <p>Proyección: Universal Transversa de Mercator (UTM) Cuadrícula UTM a cada 10 000 metros                  Zona 15 Norte Cuadrícula Geo cada 0° 2' 00"                  Datum: ITRF 92 Escala: 1:22 000                  Elipsoide: GRS 80 Escala Gráfica: ( Kilómetros )</p>
<p>Fuentes de Información Cartográfica:                  Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2018)                  Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas                  Comisión Nacional del Agua</p>		

Imagen 2.-Tipo de Vegetación presente en el área del Proyecto. Fuente: INEGI 2016.

AMPLIACION DEL PROYECTO "PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS."



TIPO DE VEGETACIÓN PROYECCION 2028

<p>Fuentes de Información Cartográfica: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2018) Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Comisión Nacional del Agua</p>	<p>NOMBRE DEL PROYECTO: <b>AMPLIACIÓN DEL PROYECTO "PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA CHIAPAS"</b> PROMOVENTE: <b>UNIÓN DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R DE R.L.</b> LUGAR: MUNICIPIO DE LA CONCORDIA CHIAPAS. FECHA: JULIO DE 2018</p>	<p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Área Proyecto</td> <td>Vegetación 2027</td> <td>Carretera</td> </tr> <tr> <td>Distrito Agrícola</td> <td>Agricultura de Frijol</td> <td>Carretera</td> </tr> <tr> <td>Unión Municipal</td> <td>Agricultura de Temporales</td> <td>Cuerpo de Agua</td> </tr> <tr> <td>Área Urbana</td> <td>Área Urbana</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Localidades</td> <td>Área sin vegetación</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bosque de Encino</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bosque de Pino-Ocote</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cuerpo de Agua Perenne interior: Cuerpo de Agua Perenne marítimo</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pastizal Cultivado: Vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Selva</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Selva Baja Caducifolia</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vegetación Secundaria</td> <td></td> </tr> </table> <p><b>ESPECIFICACIONES CARTOGRÁFICAS</b></p> <p>Proyección: Universal Transversa de Mercator (UTM)      Cuadrícula UTM a cada 10 000 metros Zona 15 Norte      Cuadrícula Geo cada 0' 2" 00" Datum: ITRF 92      Escala: 1:22 000 Elipsoide: GRS 80      Escala Gráfica: (Kilómetros)</p>	Área Proyecto	Vegetación 2027	Carretera	Distrito Agrícola	Agricultura de Frijol	Carretera	Unión Municipal	Agricultura de Temporales	Cuerpo de Agua	Área Urbana	Área Urbana		Localidades	Área sin vegetación			Bosque de Encino			Bosque de Pino-Ocote			Cuerpo de Agua Perenne interior: Cuerpo de Agua Perenne marítimo			Pastizal Cultivado: Vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia			Selva			Selva Baja Caducifolia			Vegetación Secundaria	
Área Proyecto	Vegetación 2027	Carretera																																				
Distrito Agrícola	Agricultura de Frijol	Carretera																																				
Unión Municipal	Agricultura de Temporales	Cuerpo de Agua																																				
Área Urbana	Área Urbana																																					
Localidades	Área sin vegetación																																					
	Bosque de Encino																																					
	Bosque de Pino-Ocote																																					
	Cuerpo de Agua Perenne interior: Cuerpo de Agua Perenne marítimo																																					
	Pastizal Cultivado: Vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia																																					
	Selva																																					
	Selva Baja Caducifolia																																					
	Vegetación Secundaria																																					

Imagen 3.- Tipo de vegetación Proyección 2028. Fuente: INGEI 2016.

## VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental

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

### Funciones Adicionales

Que permitan comprobar la dimensión de impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resultes insuficientes

Fuente de datos para mejorar el contenido de los futuros Estudios de Impacto Ambiental, deberá permitir evaluar las predicciones efectuadas con correctas. Este conocimiento adquiere un valor si se tiene en cuenta que las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

### Deberá Incorporar

**Objetivos:** Identificar los sistemas ambientales afectados, lo tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados, estos indicadores deberán ser medible y representativo del sistema afectado.

**Levantamiento de la Información:** Implica, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando.

**Interpretación de la Información:** Analizar la información, respecto a estados anteriores. Dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: *una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigos.*

**Retroalimentación de Resultados:** Identificar los niveles de impacto que resulten del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

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

## VII.2 Conclusiones

En conclusión, con base en una autoevaluación general del proyecto, se realizó un balance impacto – desarrollo en el que se discutió los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

El proyecto no creará alteraciones significativas al medio ambiente dentro de su zona de influencia y sistema ambiental. Se espera la generación de empleos permanentes para las localidades cercanas, lo cual favorecerá el incremento de los ingresos que perciben.

En este contexto, de manera específica, se enlistan las conclusiones obtenidas a partir del conocimiento del proyecto, de la caracterización ambiental de la zona de estudio y de la evaluación de los efectos generados.

Por lo anterior, se considera que los costos ambientales a causa del proyecto serán compensados por los beneficios económicos, sociales y principalmente ambientales que se obtendrán con la ejecución y sobre todo con la operación del mismo, siempre y cuando se cumpla con las medidas de mitigación que se plasman en el presente estudio; además de cumplir con las leyes, reglamentos, normas y demás ordenamientos de carácter federal, estatal y municipal que regulen esta actividad en materia ambiental.

Proyecto ubicado en zona compatible con el uso que permite el aprovechamiento.

La infraestructura se ubica en función de las corrientes diseñado para integrarse al paisaje existente.

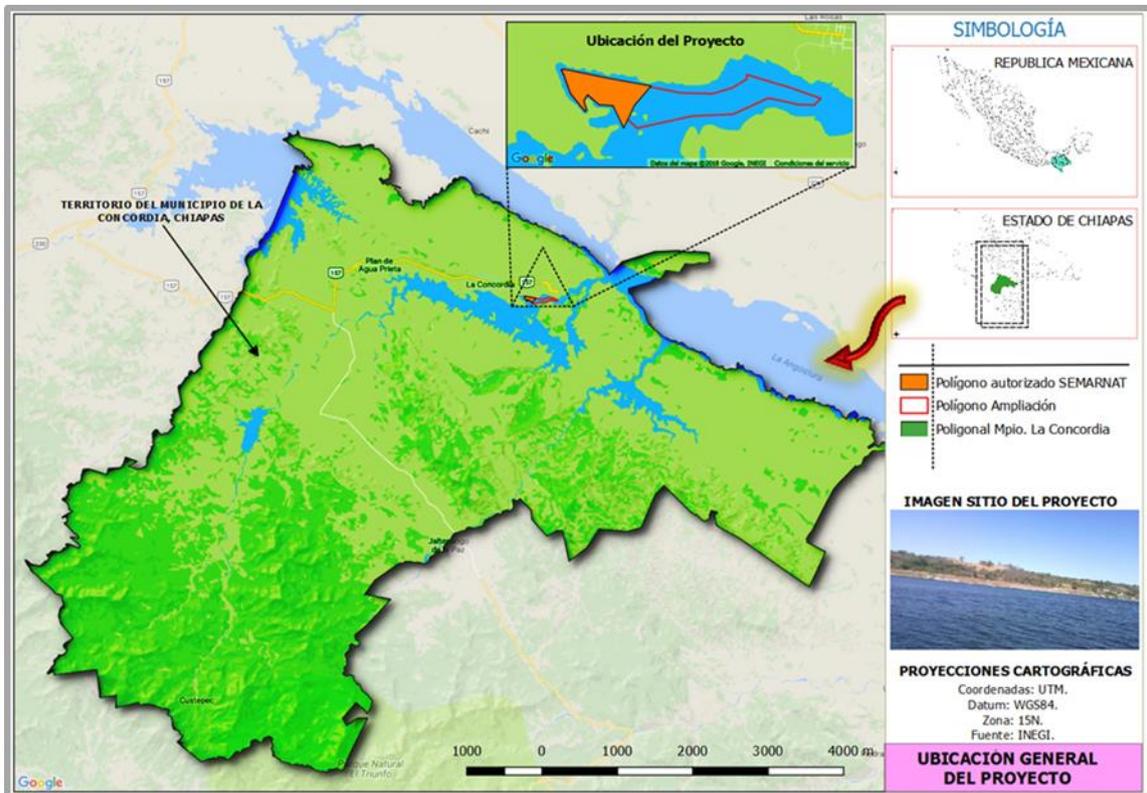
No requerirá remoción de vegetación, donde las medidas impulsan la conservación forestal.

El manejo no afectará a la fauna silvestre, prohibiendo el aprovechamiento de la fauna local.

Se proponen actividades de restauración y reforestación dentro del sistema ambiental.

Los residuos sólidos serán manejados adecuadamente mediante los criterios del programa de manejo de residuos.

# UNION DE PRODUCTORES ACUICOLA CAMPO VIEJO S.P.R DE R.L.



## AMPLIACIÓN DEL PROYECTO PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MOJARRA TILAPIA EN JAULAS FLOTANTES CUADRADAS, EN LA LOCALIDAD DE NIÑOS HÉROES, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.”

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VIII

JULIO DE 2018

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

### **VIII.1.- BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA**

Altamirano-González Ortega, M. A. 2004. Vertebrados Terrestres del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. Instituto de Historia Natural y Ecología. Proyecto sometido a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Documento Interno. 13 pp.

Álvarez del Toro, M. 1960. Los Reptiles de Chiapas. 1ª edición. Instituto Zoológico del Estado. Gobierno del Estado de Chiapas/ ICACH. México. 204 pp.

Álvarez del Toro, M. 1977. Los Mamíferos de Chiapas. UNACH. México. 147 pp.

Álvarez del Toro, M. 1980. Las Aves de Chiapas. 2ª edición. UANCH. México. 272 pp.

Arévalo, E. 2001. Asociación Conservacionista de Monteverde. 18 pp.

Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Serie Cuadernos No. 10. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 68 pp.

CITES. 2012. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres. Apéndices I, II y III. 25 de septiembre de 2012.

Flores-Villela, 1993. Herpetofauna Mexicana. Special Publication No. 7. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburg. 733 pp.

Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n. s.), 20 (2): 115-144.

Frost, Darrel R. 2013. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.6 (9 January 2013). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 246 p.

García, S. R. (1997). El Arco Volcánico Chiapaneco. En: Revista UNACH. Universidad Autónoma de Chiapas. Tercera época. Octubre – diciembre. Pp 37 – 50.

Gaviño, G., C. Juárez y H. H. Figueroa. 1982. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Editorial Limusa. México D.F. 251 pp.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1980). Guía para la interpretación de la carta edafológica. México. 46 pp.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2000). Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. Villahermosa. E15 – 8. Escala 1:250, 000. Primera Impresión. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2002). Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. Villahermosa. E15 – 8. Escala 1:250, 000. Segunda Impresión. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2003). Carta Geológica. Villahermosa. E15 – 8. Escala 1:250, 000. Tercera impresión. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2003). Carta de uso del suelo y vegetación. Villahermosa. E15 – 8. Escala 1:250, 000. Tercera Impresión. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2004). Anuario Estadístico del Estado de Chiapas Edición 2004. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005). Indicadores del II Censo de Población y Vivienda en Chiapas. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2006). Datos tabulados de los resultados del II Censo de población y vivienda en Chiapas, México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2006). Anuario Estadístico del Estado de Chiapas Edición 2006. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (1993). Carta Edafológica. Villahermosa. E15 –8. Escala 1:250, 000. Segunda impresión. México.

Llorente-Bousquets, J. E., A. Garcés-Medina, T. Pulido e Luna Vega. 1985. Manual de recolección y preparación de animales. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 270 pp.

Magurran, A. E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedra. Barcelona. 200 pp.

Martínez, Maximino. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. 1249 pp.

Miranda, F. (1975). La Vegetación de Chiapas. Tercera Edición. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas. Chiapas, México.

Ortiz, G.; Coticia, A. y Surace, L. Conversor geodésico. Bolletino di Geodesia e Science affnl. No. 1. Italia.

Pielou, E. C. 1969. An introduction to mathematical ecology. Wiley-Interscience. New York.

Ralph, C. J. Geupel, G. y R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F, Milá, B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 pp.

Rzedowski, J. 1998. La vegetación de México. Ed. LIMUSA. 366 pp.

S.A.G. 1976. Inventario Forestal del Estado de Chiapas. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. Dirección General del Inventario Nacional Forestal. Publicación No. 34. México. 83 Pp.

Secretaría de Programación y Presupuesto (1981). Carta de Climas Villahermosa, escala 1:1,000, 000. Primera Edición. México.

SEMARNAT. 2002. NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario oficial. Miércoles 2 de marzo del 2002. 106 pp.

SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies de flora y fauna silvestre de México-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010. Segunda Sección. México.

SPP.1984. Carta de efectos climáticos noviembre - abril. Villahermosa. D15 -2. Esc. 1: 250 000. Primera impresión. México.

UICN 2012. *The UICN Red List of Threatened Species*. Version 2012.2. <http://uicnredlist.org> Downloaded on 17 Oct.