

#### **5.13.1. Asociaciones de pesca deportiva recreativa.**

No existe un club de pesca deportiva bien establecido en San Pedro de la Cueva, pero se realiza gran actividad de pesca deportiva.

#### **5.13.2. Pescadores deportivos.**

La pesca deportiva en la presa “El Novillo”, se basa en la captura de lobina negra *Micropterus salmoides*. Esta actividad se realiza los fines de semana, días festivos y periodos vacacionales, cuando se incrementa la afluencia de visitantes al embalse. En la presa “El Novillo” no se tiene un club bien establecido, solo se realizan torneos de pesca internos. El último año que se realizó un torneo de esta naturaleza fue en el 2002, cuando se registraron 40 participantes entre extranjeros y nacionales.

#### **5.13.3. Principales especies.**

La actividad de la pesca deportiva recreativa se sustenta en la captura de lobina negra (*Micropterus salmoides*), no existen otras especies que se utilice para este mismo fin en el embalse.

#### **5.13.4. Producción.**

No existen reportes de captura y comercialización de lobina por parte de los pescadores deportivos.

#### **5.13.5. Destino y valor de la producción.**

Los pescadores deportivos no comercializan los organismos capturados. La captura es de pesca y suelta.

#### **5.14. ACUACULTURA.**

En el vaso del embalse no se realiza actualmente acuicultura, no obstante los pescadores se han interesado por esta actividad. A través de un proyecto integral de desarrollo coordinado por el Distrito de Desarrollo Rural 145 en Mazatán, que involucra a las seis agrupaciones pesqueras de esta presa, se construyeron instalaciones para un sistema de producción acuícola cercano a la vaso, con el objetivo de producir 1.5 millones de crías de tilapia y 100,000 crías de lobina para utilizarse en el redoblamiento del embalse. Estas instalaciones que aún no se encuentran en uso, se describen en el rubro siguiente.

##### **5.14.1. Unidades de producción.**

La unidad de producción mencionada arriba, cuenta con:

- Cuatro estanques rústicos de 23 x 100 x 2 m para la producción de crías de peces.
- Una noria eléctrica equipada con una bomba de turbina de 10" (120 lit/seg).
- 3,200 m lineales tubería de PVC de 12" de diámetro para conducción del agua.

##### **5.14.2. Acuicultores.**

En el proyecto mencionado, están incluidos los 137 pescadores de esta presa, de las seis agrupaciones pesqueras.

### **5.14.3. Especies cultivadas.**

El proyecto contempla manejar la tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Linnaeus, 1758), y lobina Negra (*Micropterus salmoides*) (Lacepède, 1802).

### **5.14.4. Sistemas utilizados.**

Los estanques están diseñados para un sistema de manejo semi-intensivo, mismos que aún no están en operación.

## **5.15. SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD.**

La sanidad acuícola y pesquera debería de ser una exigencia general, ya que incide directamente en la salud humana. La inocuidad y la calidad es un requisito creciente para el acceso de los mismos a los mercados nacional e internacional, estos factores tan importantes no son tomados en cuenta en el procesamiento del producto en la generalidad de los embalses de Sonora, por lo que es recomendable que se establezcan centros de acopio para el fileteo del producto, con los servicios básicos de higiene como lo son hielo, agua, jabón y baños móviles para evitar contaminar el producto.

Es recomendable también, establecer monitoreos periódicos del agua que incluyan análisis bacteriológicos, de plaguicidas y metales pesados. Así como establecer buenas prácticas de manejo del producto y procesamiento, porque de acuerdo a las nuevas leyes y las que se encuentran en proceso, el control de la calidad sanitaria será un requisito para el acceso a los mercados, como una garantía para la salud humana.

## **5.16. PRINCIPALES PROBLEMAS.**

### **5.16.1. Sociales y de tenencia de la tierra.**

En el embalse no se detectaron problemas en aspectos de tenencia de la tierra, pero si algunos pocos problemas de desorganización entre las Sociedades

Cooperativas. Aún así, cabe mencionar, que de los cuatro embalses considerados en este trabajo, la presa “El Novillo” se distingue por tener una mejor organización y estabilidad dentro y entre sus agrupaciones pesqueras y dentro de ellas.

#### **5.16.2. Actividades pesqueras.**

La problemática detectada por el estudio en relación con las actividades de la pesca, se puede resumir en los siguientes puntos:

1. Las grandes variaciones del nivel del agua en el embalse afectan el comportamiento reproductivo de las especies, además de que impiden el asentamiento de la flora terrestre ribereña y acuática que es utilizada por algunas especies de peces como fuente de alimento. En contraparte, la escasa vegetación pionera terrestre al quedar sumergida una vez que sube de nuevo el nivel del agua, entra en proceso de descomposición favoreciendo la remineralización y con ello la incorporación de nutrientes al medio acuático.
2. El esfuerzo real aplicado en términos de artes de pesca, no corresponde totalmente con el autorizado.
3. No se respeta totalmente la época de suspensión administrativa de la pesca, lo que afecta de manera directa la reproducción de las especies.
4. El largo tiempo que tiene operando el embalse trae como consecuencia cambios en las características morfológicas del vaso debido a la sedimentación de terrígenos.
5. No existe un respeto en su totalidad de las disposiciones legales emitidas por las autoridades para la adecuada administración de los recursos.
6. Presumiblemente la inspección y vigilancia por parte de la autoridad competente es insuficiente.
7. Falta de conciencia sobre el cuidado de los recursos entre los pescadores comerciales y los deportivos.
8. No se han llevado a cabo planes de manejo donde se involucre a todos los usuarios del embalse.

9. La comercialización de los productos de la pesca en los embalses es una etapa clave en el proceso pesquero. En la mayor parte de las pesquerías, la comercialización define los ingresos del pescador y es a su vez paradójicamente la fase más ajena a su control. El precio del producto es sólo uno más de los componentes de la relación entre el intermediario y el pescador. La escasa proporción del precio final que le queda al pescador refleja su dependencia de algunos servicios que, a falta de alternativas, debe recibir del intermediario.
10. Los pescadores externalizan su inconformidad por la existencia de la pesca furtiva, como un problema serio de ordenamiento de la pesquería. Esta situación les genera mayor desconfianza por las autoridades pesqueras, creándose un círculo vicioso que favorece la indisciplina y el desorden dentro de pesquería.

#### **5.16.3 Descargas residuales o semi urbanas.**

De acuerdo con el estudio realizado sobre la calidad de agua en el embalse, se encontró que son inapreciables las descargas y no ponen en riesgo la actividad pesquera.

#### **5.16.4. Contaminación por agroquímicos.**

En el embalse no se tiene reporte de actividades agrícolas que pudieran hacer uso de sustancias plaguicidas, por lo que no se requirió de un análisis para detectar la presencia de contaminantes agroquímicos en el agua.

#### **5.16.5. Carencia de alternativas productivas.**

Cuando inicia la temporada de suspensión administrativa de la pesca, la mayoría de los pescadores se dedican a otras actividades de trabajo, ya sea en la agricultura, en la atención de sus animales de pastoreo u otros negocios en la región entre otros. Sin embargo, a falta verdaderas alternativas de trabajo, hay algunos que se dedican a la pesca sin respetar la suspensión.

#### **5.16.6. Necesidades de investigación.**

Es escasa la información en la presa sobre el comportamiento limnológico, la productividad biológica y la biología pesquera, por lo que es necesario realizar investigaciones que permita contar con información técnica-científica de los aspectos antes mencionados, este trabajo forma parte de la base que permite estar en condiciones de recomendar acciones tendientes a la utilización óptima y sustentable de los recursos del embalse.

Se requiere establecer un programa de monitoreo continuo tanto de la calidad de agua como de los organismos que sostienen la pesquería, seguir muy de cerca el comportamiento del rendimiento pesquero real (llenar bitácoras de producción, además de reportar el esfuerzo real aplicado) y contrastar con el rendimiento potencial y buscar su equilibrio, ya que esto garantizará que se mantenga la producción a un nivel sustentable.

Las necesidades de investigación aplicada en relación con este embalse, se centran en los siguientes puntos:

- Se requieren trabajos de monitoreo, que mantengan actualizados los datos sobre el comportamiento limnológico, biológico pesquero y socioeconómico en la presa, para mantener vigente el Plan de Manejo.
- Es importante que se realicen investigaciones sobre la factibilidad de cultivos piloto de tilapia y bagre en jaulas flotantes en el embalse, y el desarrollo de dietas producidas a bajo costo.
- Estudiar los efectos que pudieran provocar en el medio los diversos productos que se utilizan como carnada en las nasas para el bagre.

- Se requiere determinación de la calidad sanitaria e inocuidad en relación con el actual manejo y procesado de los productos de la pesca en el embalse.

#### **5.16.7. Acciones efectuadas para atender la problemática.**

En el año 2004, como un esfuerzo para sostener e incrementar la producción pesquera en este embalse, mediante el proyecto denominado Desarrollo Pesquero Sustentable en La Presa Plutarco Elías Calles “El Novillo”, aprobado por el Programa de Apoyo a la Acuicultura Rural (PRONAR) se sembraron 527,902 crías de peces de las cuales 511,652 fueron tilapia y 16,250 de lobina.

#### **5.17. MARCO CONSTITUCIONAL.**

Como marco de referencia para la elaboración del Plan de Manejo, se contemplan leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el artículo 27, establece que las aguas nacionales son bienes del patrimonio público, inalienables, imprescindibles e inembargables. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales sólo podrá realizarse por particulares mediante concesiones que otorga el Ejecutivo Federal, de acuerdo a las reglas y leyes.

El marco jurídico que regula la materia de aguas en el País esta representado fundamentalmente por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en sus Artículos 27, 28 y 115.

Existen varias leyes que inciden sobre el recurso agua:

1. Ley de Aguas Nacionales (LAN), la cual es una ley reglamentaria de artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales.
2. Reglamento de la Ley de Agua Nacionales.
3. Ley Federal de Derechos.
4. Ley Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica.
5. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (LGEEPA).
6. Ley Federal de Pesca y su reglamento.
7. Ley de Acuicultura para el Estado de Sonora.

#### **5.17.1. Leyes federales.**

- 1.- Ley Orgánica de La Administración Pública Federal.
- 2.- Administración Pública Federal, Centralizada y Paraestatal.
- 3.- Ley General de Bienes Nacionales.
- 4.- Ley de Aguas Nacionales.
- 5.- Ley de Turismo.
- 6.- Ley Federal de Pesca.
- 7.- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente.
- 8.- Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- 9.- Normas Oficiales Mexicanas (ver anexos).

Entre las Dependencias encargadas de regular las actividades en los embalses se encuentran:

- § Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- § Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA).
- § Comisión Nacional del Agua (CNA).
- § Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- § Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

### **5.17.2. Carta Nacional Pesquera.**

La Carta Nacional Pesquera (2004) contiene las fichas técnicas de la presa “El Novillo”, así como de otros embalses del Estado de Sonora, en estas se incluye la localización de los embalses, especies comerciales y deportivas, indicadores de la pesquería, recomendaciones para el esfuerzo pesquero, lineamientos y estrategias de manejo.

## **6. LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS.**

A fin de tener un mejor aprovechamiento productivo dentro de la presa se proponen las siguientes estrategias que permitan orientar las acciones a seguir:

1. Establecer programas de concientización para la población cercana al embalse.
2. Fomentar la cultura de levantar las artes de pesca, limpiarlas y cambiarlas de lugar después de recoger el producto. Se ha demostrado que esta acción mejora substancialmente las capturas en los embalses.
3. Establecer el uso de redes agalleras de 4.0 pulgadas de luz de malla las cuales capturan organismos tanto de carpa y tilapia que ya han cumplido cabalmente con su función reproductiva.
4. Las nasas son artes de pesca no selectivas debido a lo cual atrapan carpa y bagre de muy diversos tamaños. Por lo cual se deben de implementar

mecanismos adecuados de inspección y vigilancia para que se respete la talla mínima de captura autorizada.

5. Se deben dejar de utilizar cebos elaborados con la sangre de res, de pollo etc., este tipo de carnada utilizada en la pesca de bagre son, a largo plazo, fuentes de contaminación del agua que pueden impactar su calidad, además, los restos depositados en el sedimento tiende a descomponerse produciendo compuestos inorgánicos indeseables en el medio acuático, y que pudieran ser la causa de la aparición de parásitos en algunos organismos. Se recomienda experimentar con distintos tipos de salvados semi cocido a manera de piezas de pan, este método ha mostrado buenos resultados en la pesca de bagre en algunos embalses, además de que disminuye la contaminación del medio acuático.
6. Atender el problema de falta de mercado para los productos pesqueros, ya que es un punto medular que señalan los pescadores.
7. La lobina es un recurso muy valiosos cuyo adecuado manejo seria la de reservar su captura exclusivamente a la pesca deportiva. Aunque se podría permitir la comercialización de la lobina solamente cuando los especímenes sean atrapados incidentalmente en los equipos utilizados para la pesca comercial, sin embargo esta medida avizora conflictos entre los usuarios del recurso que pudieran no ser controlables.
8. La pesca deportiva- recreativa deberá sujetarse a ciertas disposiciones tales como: que se mantenga la vigencia de la suspensión administrativa actualmente aplicada y que sea respetada, que la captura sea de pesca y suelta para evitar la depredación de la especie.
9. Probar la posibilidad de implementar cuotas de captura para la pesca deportiva de lobina, esto con la finalidad de evitar la sobreexplotación del recurso manteniendo un control de las capturas.
10. Implementar zonas de protección, alimentación y reproducción de las distintas especies que habitan el embalse.
11. Conjuntamente con las autoridades a través del Consejo de Administración del embalse, fomentar la gestión de recursos para proyectos sobre

investigación de hábitos alimenticios y reproducción de las especies en explotación, productividad biológica, índices de abundancia de fitoplancton y zooplancton, fecundidad, estructura de edades, así como índice de crecimiento, de mortalidad natural y por pesca, rendimiento, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo, reclutamiento, selectividad de las artes de pesca, así como los resultados de efectos de la siembra de crías en la producción pesquera y los efectos que pudieran provocar los productos orgánicos que se utilizan como carnada en las nasas para bagre.

## **7. PROGRAMAS.**

### **7.1. Programas de investigación.**

#### **7.1.1. Biología y Ecología.**

En el estudio no se detectó ningún efecto nocivo actual sobre la calidad del agua del embalse por el ingreso al vaso de algún contaminante. No obstante, cabe señalar la importancia que pueda tener el manejo desordenado del fileteado de los organismos en el vaso y sus entornos, así como el fecalismo ambiental y los aspectos relacionados con las malas condiciones sanitarias con que se maneja el producto.

De igual manera se necesita cuantificar el daño producido por el abandono de las redes fuera de uso en el vaso de la presa, que representa un elemento que contribuye al deterioro del embalse por parte de los mismos pescadores. Por otra parte todos los embalses se pueden ver afectados en mayor o menor medida por el manejo desordenado de las actividades humanas en la cuenca de captación, que requiere ser evaluadas, como el uso inmoderado de agroquímicos, los desmontes indiscriminados para el establecimiento de praderas, y otros cambios en el uso del suelo que incrementan la erosión y el consecuente arrastre de sólidos disminuyendo la vida media del embalse.

#### **7.1.2. Impacto de la pesca y la acuicultura.**

La pesca continental y la acuicultura, contribuyen a satisfacer las necesidades alimenticias de los pobladores locales y urbanos; así mismo, son actividades que pueden ser practicadas con fines de autoconsumo. Sin embargo, la expansión del comercio de pescado basado en una demanda creciente ha trascendido la función rural de oferta de alimentos para llegar a abastecer grandes centros urbanos nacionales.

En el estado, la participación regional relativa de los productos de la pesca continental y la acuicultura, es muy modesta en relación con otros alimentos. A pesar de ello, el nivel de consumo de las personas que viven cerca de los centros de producción supera a menudo el de los urbanos y el pescado, es en general, el primer alimento proveedor de proteínas en zonas donde por contraste la disponibilidad de éstas podría ser escasa. En estos casos, la producción de la pesca continental y la acuicultura podría ser calificada como estratégica para las poblaciones.

Además contribuye a la generación de empleo e ingresos: la pesca continental y la acuicultura tienen la particularidad de ofrecer oportunidades de empleo e ingreso en zonas geográficamente alejadas del mercado de trabajo formalizado. Constituyen a menudo la única fuente disponible de empleo e ingreso y subsistencia familiar en tales zonas. En tal sentido ambas actividades contribuyen en cierta medida a la integración económica y social de territorios de menor desarrollo.

### **7.1.3. Captura incidental por flota, zona y temporada.**

Los ejemplares de Lobina *Micropterus salmoides* que sean capturados incidentalmente durante las operaciones de pesca comercial y que al recuperar las artes de pesca se encuentren vivos, en principio deberían ser regresados en buenas condiciones de supervivencia. Los ejemplares que resulten muertos, se considera pesca incidental y no deberán ser fileteados ni comercializados, solo se podrán utilizar para autoconsumo. Las temporadas en que se detectó mayor

presencia de lobina en las redes de enmalle, fue en su época de reproducción y en las áreas de anidación (partes someras del embalse).

#### **7.1.4. Áreas de nacimiento y crianza.**

Debido a las características morfológicas de este embalse, existen amplias áreas para la reproducción y crianza de las especies existentes. Se detectó mayor frecuencia de nidos y alevines en las zonas cercanas a la entrada de los ríos y en las partes someras del embalse. Estas áreas deberán restringirse para la pesca, para asegurar el desarrollo y reclutamiento de nuevas cohortes a la población susceptible de pesca (ver zonificación).

### **7.2. Programa de regulación y control del esfuerzo pesquero.**

#### **7.2.1. Registro de pescadores y fotocredencialización.**

A fin de llevar acabo el registro de pescadores y la fotocredencialización de los socios de las Sociedades Cooperativas del embalse, se les tomaron fotografías a cada uno de ellos, utilizando como referencia el último padrón de socios disponible por grupo, y la presencia del Presidente del Consejo de Administración. Esta información quedó integrada en una base de datos disponible para la Sudelegación de Pesca en Sonora. Haciendo uso de estas bases, se elaboraron las fotocredenciales correspondientes. Estas bases de datos podrán ser revisadas y actualizadas permanentemente por las propias Oficinas de Pesca de la CONAPESCA a través de la revisión y actualización de los padrones de pesca de las agrupaciones bajo su jurisdicción.

Fue frecuente que en los cuatro embalses visitados los directivos presentaran además de los socios registrados, también a un número variable de pescadores que no se encuentran dentro del padrón oficial de socios, pero que sin embargo, trabajan en la actividad, entregando el producto a esa agrupación. En el caso de la

presa “El Novillo”, únicamente se presentaron tres aspirantes en uno de los grupos. Se determinó tomar los datos y las fotografías de estos pescadores en calidad de aspirantes; ya que en conjunto, todos estos pescadores constituyen una parte significativa de la fuerza real de captura en el embalse en particular. En acuerdo con los directivos, estos aspirantes fueron fotografiados, en el entendido de que la agrupación se compromete a incluirlos legalmente dentro de su grupo en la próxima asamblea. No obstante, la fotocredencial solo será entregada a aquellos pescadores que se identifiquen debidamente y que acrediten a satisfacción su legal pertenencia a la Sociedad Cooperativa en cuestión.

En relación con la composición de los grupos productores o sociedades cooperativas de los embalses, se observaron algunas situaciones que resultan importantes señalar. Entre estas, tenemos algunos grupos que en su padrón de socios autorizado, pero en la práctica, muchos de ellos ya no están trabajando para la Sociedad Cooperativa en la que están inscritos, ya que en realidad entregan el producto a otra agrupación del mismo embalse.

Bajo estas circunstancias, al momento de fotografiarlos bajo la recomendación y la presencia del presidente del grupo para indicarnos quien sí y quien no es socio de la cooperativa en cuestión, se tomaron los nombres para anexarlos a la fotografía correspondiente tanto a los socios de la Cooperativa y a un cierto número de ellos en calidad de aspirantes, en el entendido, de que al momento de entregarles su fotocredencial más adelante contra identificación de cada uno de ellos, a aquellos que fueron inscritos en determinado grupo como aspirantes, la Sociedad Cooperativa deberá mostrar la nueva acta de asamblea debidamente protocolizada, en donde se compruebe que esas personas son ya socios activos del grupo, con lo que el interesado podrá recibir la credencial que lo acreditaría como tal. Lo anterior fue acordado por los interesados y los directivos del grupo en donde se detectó esta situación.

En el caso particular de la Presa “El Novillo”, la cantidad de aspirantes fue muy reducida en comparación con los otros embalses, siendo esta presa la más estable en cuanto a la composición de sus Sociedades Cooperativas. De igual forma, en este embalse se detectó mejor organización general de los grupos pesqueros.

En el siguiente cuadro se muestra la relación entre el número de socios que aparecen en el padrón por grupo y embalse, contra los que se presentaron para la fotocredencialización incluyendo a los aspirantes.

**Tabla 14.** Pescadores fotografiados para la fotocredencial de las Agrupaciones pesqueras de la presa “El Novillo”. 2006.

<b>GRUPO</b>	<b>SOCIOS/PADRÓN</b>	<b>SOCIOS FOTOGRAFIADOS</b>
SCPP Unión Laboral SCL	28	24
SCPP Pescador Tilapia SCL	23	20
SCPP y T Huépari SCL	39	35
SCPP y A El Novillo SCL	26	26
SCPP y A Tepupa SCL	12	11
SCPP El Gandareño SCL*	9	4
<b>Totales</b>	<b>137</b>	<b>126</b>

Como una medida encaminada a obtener un mejor control y regulación de la actividad pesquera en el embalse, y como parte del proceso para la elaboración del manual de manejo del mismo, se realizaron diversas acciones de registro, y obtención de información, comprendiendo las siguientes:

Revisión de la documentación legal de cada Sociedad Cooperativa o agrupación pesquera: El padrón de socios, el Acta de última asamblea, el Permiso de Pesca expedido por la CONAPESCA, y la documentación que ampara la propiedad de las embarcaciones y equipos.

#### **7.2.2. Registro de embarcaciones y equipos.**

#### **7.2.2. Medición.**

Las embarcaciones utilizadas por las agrupaciones pesqueras, fueron verificadas físicamente, tomándoseles las medidas básicas: eslora, manga y puntal. Esta toma de medidas se realizó con fines de registro. Adicionalmente se utilizó también la información para obtener promedios y otras variables que se ingresaron en las bases de datos del documento, con el propósito de que permitan hacer comparaciones con los otros embalses de la entidad y eventualmente del país.

### 7.2.3. Marcaje.

Las embarcaciones fueron marcadas mediante el procedimiento de pintarles la sección frontal de la proa con un color de identificación por grupo y embalse, se emplacaron mediante la aplicación de un engomado de identificación. En el cuadro siguiente, se muestran las claves de color de identificación de las agrupaciones de este embalse.

<b>Colores de Identificación en la Proa de las Embarcaciones de los Grupos Pesqueros en la presa "El Novillo"</b>	
<b>Grupo</b>	<b>Color</b>
SCPP Unión Laboral SCL	Amarillo
SCPP Pescador Tilapia SCL	Rojo
SCPP y T Huépari SCL	Verde
SCPP y A El Novillo SCL	Naranja
SCPP y A Tepupa SCL	Azul
SCPP El Gandareño SCL*	Negro

\* Agrupación en proceso de constitución.

### 7.2.4. Emplacamiento.

La placa o engomado, es similar a los utilizados en los automóviles, se aplicó en una parte visible por dentro de la embarcación para que quedara fácil de localizar y a la vez protegida. Cabe señalar que en este embalse, el material y el tipo de las embarcaciones al igual que en los otros embalses es variable, comprendiendo: la madera, fibra de vidrio y aluminio; por lo que en cada caso se buscó la forma más

segura de aplicación del engomado para asegurar su permanencia en la embarcación.

En el siguiente cuadro se muestra el número de embarcaciones presentadas para su medición y emplazamiento por las agrupaciones pesqueras de la presa “El Novillo”.

<b>Embarcaciones emplacadas Presa “El Novillo”</b>	
<b>Grupo</b>	<b>No. Embarcaciones presentadas</b>
SCPP Unión Laboral SCL	17
SCPP Pescador Tilapia SCL	19
SCPP y T Huépari SCL	32
SCPP y A El Novillo SCL	15
SCPP y A Tepupa SCL	5
SCPP El Gandareño SCL	4*
<b>Total</b>	<b>92</b>

#### **7.2.4.1. Descripción de las placas de identificación de embarcaciones.**

Las placas o engomados de identificación par las embarcaciones de pesca comercial de las presas de Sonora, las diseñó el Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora OPD de acuerdo a los requerimientos planteados por la Sudelegación de Pesca en el Estado de la CONAPESCA; contienen las claves de los siguientes datos:

- 1.- Dos dígitos con la clave del Estado de Sonora (**26**).
- 2.- Dos dígitos con la clave de la Oficina de Pesca correspondiente al embalse:

**HE** = Oficina en Hermosillo (presas “El Novillo” y “La Angostura”).

**OB** = Oficina en Cd. Obregón (presa “El Oviáchic”).

**HU** = Oficina en Huatabampo (presa “El Mocúzari”).

3.- Un dígito para designar el embalse:

**N** = Novillo.

**A** = Angostura.

**O** = Oviachic.

**M** = Mocuzari.

4.- Dos dígitos para el nombre de la Sociedad Cooperativa o Unidad de Producción de la cual forma parte:

**UL** = SCPP Unión Laboral SCL.

**PT** = SCPP Pescador Tilapia SCL.

**HU** = SCPP y T Huépari SCL.

**VZ** = SCPP y A El Novillo.

**TE** = SCPP y A Tepupa SCL

**GA** = SCPP El Gandareño SCL.

5.- Dos dígitos para el designar el número consecutivo de la embarcación dentro de la Sociedad Cooperativa o Unidad de Producción de la cual forma parte:  
**01, 02, 03...**, Etc.

De esta forma, por ejemplo, tenemos que a simple vista, para cualquier inspector Federal de Pesca que porte las claves de ordenamiento de este embalse, y observe una embarcación con la proa pintada de color amarillo, sabrá en primera instancia, que pertenece a la SCPP Unión Laboral SCL. Para una revisión más precisa de la embarcación, si la misma tiene por ejemplo el engomado **26HENUL04**; sabrá que corresponde a la embarcación No. 4 (04) de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Unión Laboral SCL (UL), en la Presa Novillo (N); que a su vez esta dentro de la Jurisdicción de la Oficina de Pesca Hermosillo (HE), en el Estado de Sonora (26). Cabe mencionar que el registro mediante este

engomado es el único que poseen las embarcaciones de aguas continentales en el Estado, ya que ninguna posee el engomado de Capitanía de Puerto.

Se prescindió de marcar las embarcaciones con franjas de color para identificar las especies autorizadas para captura en su Permiso de Pesca; en virtud que no existen diferencias entre los grupos y los embalses del Estado, ya que todas las unidades de pesca comercial de aguas interiores de la entidad, están autorizadas para la captura de las mismas especies: Tilapia, Bagre y Carpa, bajo la denominación general de “Escama de Agua Dulce”, con excepción de la Lobina, que esta reservada para la pesca deportiva, por lo que resulta irrelevante esta medida. De igual forma también se prescindió de la revisión y marcaje de las artes de pesca, en virtud de que resultó imposible en términos prácticos que los pescadores dispusieran de estas para exhibirlas físicamente, ya que están permanentemente dentro del agua y sólo eventualmente las extraen para alguna reparación. Únicamente se tuvo acceso a las que eran transportadas en la embarcación por algunos de los pescadores durante el periodo de visitas. Debido a ello se decidió en común acuerdo con la Coordinadora del proyecto por parte de la Subdelegación Federal de la CONAPESCA en el Estado, no marcar estas artes, que por lo demás, tienen una alta tasa de renovación por los productores; la información sobre ellas, se obtuvo a través de las encuestas socioeconómicas y la observación de los equipos que se encontraron fuera del agua.

En conjunto con la Subdelegación de Pesca, se determino aplicar una encuesta socioeconómica a los pescadores, mediante una muestra representativa del 20% a cada agrupación, con el fin de enriquecer la información obtenida de este sector.

Los registros de pescadores y embarcaciones, y la medición de embarcaciones se concentraron en bases de datos para su uso por parte de las Oficinas de Pesca de la Subdelegación de Pesca en el Estado de Sonora, de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. A partir de estas, se calcularon los promedios de estas

medidas por grupo de productores y por embalse. En el siguiente cuadro se muestra los promedios para el caso de la presa “El Novillo”.

<b>Dimensiones promedio (m) de embarcaciones de pesca comercial en la presa “El Novillo”</b>		
<b>Eslora</b>	<b>Manga</b>	<b>Puntal</b>
<b>4.05</b>	<b>1.62</b>	<b>0.50</b>

En el siguiente cuadro, se ha considerado únicamente el largo (eslora) por ser el más representativo. Se muestran los valores máximos y mínimos registrados en este embalse.

<b>Eslora Embarcaciones Pesca Comercial en la presa “El Novillo” (metros)</b>		
<b>Promedio</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
<b>4.05</b>	<b>5.59</b>	<b>3.02</b>

En el cuadro siguiente se puede comparar la eslora de las embarcaciones de las cuatro más importantes presas del Estado.

<b>Eslora Embarcaciones Pesca Comercial en Cuatro Embalses de Sonora (metros)</b>				
<b>Embalse</b>	<b>Promedio</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Rang. Var.</b>
El Oviachic	5.01	7.78	2.44	5.34
El Mocuzari	4.45	7.1	4.29	2.81
La Angostura	4.2	4.47	3.69	0.78
El Novillo	4.05	5.59	3.02	2.57
	<b>Prom Gral</b>			
	<b>4.43</b>			

En el cuadro se observa que la presa “El Novillo”, es el embalse en donde predominan las embarcaciones de menor tamaño en la entidad, y también con el menor rango de variación entre ellas. Entre las mismas, se encuentran pequeños catamaranes de fibra de vidrio y otras son de aluminio. Los motores que se utilizan en esta presa son mayoritariamente de la marca Yamaha con una potencia de 15 HP, los cuales han sido adquiridos a través de apoyos gubernamentales. Los grupos pesqueros de este embalse presentaron un total de 83 embarcaciones para su registro.

#### **7.2.5. Mecanismos de participación social y concertación.**

Las agrupaciones pesqueras de cada embalse, se encuentran organizadas dentro de un Consejo de Administración del embalse, que ha sido instrumentado por iniciativa del Gobierno del Estado en coordinación con el Gobierno Federal, como un órgano de administración de la actividad pesquera del embalse.

Dicho Consejo es presidido por el Presidente Municipal, en donde participan los representantes de las agrupaciones pesqueras comerciales, los clubs de pesca deportiva, y las autoridades relacionadas con la actividad, como son la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, del Gobierno del Estado, la Subdelegación de Pesca de la CONAPESCA, el Centro de Investigaciones Pesqueras, y en algunos casos las Instituciones Académicas y/o de investigación involucradas en estudios específicos en el embalse.

El Consejo representa el foro de los pescadores comerciales, para la expresión y discusión de los problemas e iniciativas particulares del embalse en cuestión, en donde se deben de discutir y tomar las decisiones sobre la administración pesquera del mismo con la participación de todos los actores relacionados.

### **7.3. PROGRAMAS DE PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO ACUÍCOLA.**

La preparación de un plan de desarrollo de la acuicultura en este embalse, debe de considerar todos los factores técnicos, financieros y sociales, para que a través la acuicultura rentable, como actividad alterna a la pesquería en el embalse, se alcance un incremento importante de la producción, con el consecuente beneficio económico para los productores.

Los diversos elementos a considerar son:

- Mercado. Demanda del producto, local y regional.
- Condiciones ecológicas.
- Variación de los niveles de agua durante el año en el embalse.
- Áreas aptas para la acuicultura.
- Especies susceptibles de cultivo.
- Tecnología: sistemas de cultivo a aplicar.
- Disponibilidad de insumos incluyendo materiales y alimento.
- Factibilidad técnica y económica.
- Gestión de recursos de inversión.
- Capacitación para la producción y comercialización.

Estrategias generales.-

1. Participación de la autoridad Municipal y Federal en el fomento, a través de el Consejo de Administración para la gestión e implementación de los proyectos acuícolas.

2. Selección de la modalidad o tecnología de cultivo a utilizarse en el embalse. Transferencia tecnológica de otros sitios con resultados exitosos en ambientes afines.
3. Organización y capacitación de los productores para la gestión de los proyectos, el manejo técnico y administrativo de las unidades de producción, así como del monitoreo de los procesos y resultados.
4. Capacitación y entrenamiento para la diversificación del procesamiento y valor agregado al producto.
5. Aspectos económicos y financieros: análisis de la rentabilidad de los proyectos.
6. Consideración de normas y aspectos ambientales involucrados en los proyectos a implementar, gestión de permisos y concesiones.

A continuación se describen algunas de las acciones recomendadas para la formulación e implementación de planes específicos para desarrollar acuicultura.

### **7.3.1. Registro de las unidades de producción acuícola.**

Para obtener la autorización para el cultivo, se deberá cumplir con los requisitos siguientes:

1. Formato de solicitud CONAPESCA-01-009 (original y copia simple).
2. Acta de nacimiento o carta de naturalización en original o copia certificada (persona física).
3. Acta y bases constitutivas. Certificada e inscrita en el registro público de comercio (organizaciones del sector social).
4. Acta constitutiva, inscrita en el registro público de comercio, en copia certificada (empresa).
5. Acta de asamblea donde nombre cuadros directivos vigentes en copia certificada (organizaciones del sector social).

6. Presentar las escrituras, facturas, contratos de arrendamiento o comodato o cualquier otro título con el que se acredite la legal disposición de los bienes, equipos y artes de pesca necesarios para cumplir con el objeto de la autorización. Nombre y ubicación de la granja.
7. Número y fecha de la concesión de acuacultura comercial.
8. Original o copia certificada del pago de derecho conforme el Artículo 191-A, fracción III, Sección a, de la Ley Federal de Derechos\*.
9. Si el trámite lo efectúa el representante legal, presentar poder notarial en original o copia certificada.

\*Realizar el pago de derecho al finalizar el trámite.

### **7.3.2. Capacitación en la tecnología de cultivo.**

Una parte importante al iniciar en la acuacultura, es conocer los requerimientos técnicos, de equipo y administrativos del sistema que se va a implementar, y las estrategias y líneas de acción para la comercialización. Para lo cual es indispensable la capacitación y entrenamiento tecnológico, organizacional y administrativo de los productores.

Como parte de la implementación de los proyectos de cultivo en la presa “El Novillo” se incluye la aplicación de cursos y talleres sobre los temas señalados para los productores involucrados. Cabe señalar que los usuarios del embalse han manifestado a través de las encuestas, su inquietud de incursionar en proyectos acuícolas, de procesamiento y otros, y de recibir capacitación y entrenamiento en estos temas.

### **7.3.3. Especies locales con potencial de cultivo.**

En la presa “El Novillo” las especies con potencial de cultivo son la tilapia, el bagre de canal y la carpa; especies ampliamente estudiadas y que han logrado ser

cultivadas desde hace ya varios años con gran éxito en diversas modalidades entre las cuales se encuentran las jaulas flotantes.

#### **7.3.3.1. Tilapia.**

Una ventaja del cultivo de tilapia en jaulas, es que la reproducción puede ser controlada si se crían en jaulas bien diseñadas sin acceso a los lugares de cría naturales. Los huevos y espermatozoides de los peces maduros que desovan pasan por las redes de las jaulas y se pierden, por lo que no hay fertilización. Otra característica es que las jaulas limitan el espacio en que se puede mover cada pez, ahorrándose así energía que se destina al crecimiento; no hay acumulación de metabolitos de desecho puesto que el agua fluye continuamente a través de la malla. Esto permite obtener peces de tamaño más uniforme que las tilapia de ambos sexos criadas libremente en estanques en los que la densidad de la población se controla mediante el empleo de especies depredadoras. Un control más riguroso de las tasas de crecimiento también permite ajustar más exactamente la alimentación.

#### **7.2.3.2. Bagre.**

El bagre de canal es uno de los peces, cuyo potencial comercial es muy provechoso, debido a su rápido crecimiento, fácil domesticación y adaptabilidad a diversas condiciones ecológicas. El bagre de canal ocupa un lugar de elección en su cultivo por razones como: su fácil reproducción en estanques, gran adaptabilidad a diversas condiciones, acepta alimento artificial rápidamente, alta resistencia a condiciones ambientales diversas, entre otras. Esta especie es ampliamente apreciada en el mercado por su carne blanca, sabrosa y consistente. Una de las formas en las que se ha venido practicando el cultivo de esta especie es precisamente en la modalidad de jaulas flotantes.

#### **7.2.3.3. Carpa.**

El cultivo de carpa se practica en diversas partes del mundo desde hace siglos y por lo tanto sus técnicas están bien conocidas. Se reproducen con relativa facilidad y los problemas de obtener alevines son pocos. La carpa puede cultivarse en diferentes modalidades y niveles de intensidad según las condiciones reinantes. El cultivo en jaulas flotantes es un método muy apropiado para el caso del los embalses, con el cual obtienen buenos resultados. La principal ventaja de la carpa es su capacidad de utilizar diversos alimentos como suplementos del alimento natural que se produce en el estanque. Se pueden obtener buenos resultados empleando alimentos a base de hidrato de carbono como sorgo ú otros cereales e incluso subproductos agrícolas como salvado de arroz, etc. Sin embargo, debe de considerarse que en esta región del país, la carpa es un producto de muy escasa demanda y precio, situación que no hace a la especie un buen candidato para su cultivo.

#### **7.3.4. Localización de áreas con vocación para acuicultura.**

La selección de estas áreas se basa en ciertos criterios como son: Que existan sitios con un potencial físico aceptable. Si se opta por jaulas flotantes, se debe considerar la profundidad del embalse, las áreas con riesgo a contaminación (drenajes), áreas con riesgo de aguas anóxicas y/o con posibilidades de azolve, la profundidad de anclaje de las jaulas entre otros, que va a depender del tipo de embalse. Para estar en posibilidades de recomendar las áreas con vocación para la acuicultura es necesario se haga una batimetría y un estudio de flujo de corrientes. Lo cual en este estudio no fue posible realizar.

#### **7.3.5. Potencial de acuicultura en jaulas.**

La cualidad tridimensional del ambiente acuático representa una gran ventaja para la producción de organismos mediante diversos tipos de contenedores como las jaulas flotantes, que han demostrado un buen rendimiento en cultivos de peces en

algunos embalses del País. Aún así, hasta ahora el cultivo en jaulas no ha llegado a un desarrollo significativo en la acuicultura; sin embargo el interés por esta alternativa de producción va en aumento.

En cualquier embalse, los sitios adecuados para un cultivo en jaulas, son aquellos donde existe una buena profundidad aún cuando ocurra una disminución importante del volumen de agua almacenado. En este sentido, las mejores zonas de los embalses, usualmente están cerca de la cortina. Por otra parte, también debe ser un área donde exista de preferencia un cierto flujo de agua, que aunque no muy intenso, si sea lo suficiente para la adecuada renovación del agua dentro de las jaulas, a fin de prevenir un abatimiento de la calidad de ésta, incluyendo el oxígeno, y también para limitar el excesivo azolvamiento del fondo bajo las baterías de jaulas por la adición del alimento y la “lluvia” de detritus orgánicos del cultivo, sin olvidar la alteración hidrodinámica que las propias jaulas producen en el vaso.

En la presa “El Novillo”, la delimitación de sus márgenes es muy variable debido a la morfología general del vaso y los constantes cambios de nivel de almacenaje de agua. Por lo que las profundidades más seguras son las que se ubican cerca de la región de la cortina. Por otro lado deben de ser también áreas donde el acceso sea relativamente fácil y económico desde el punto de vista del consumo de gasolina, pues esto influye en los costos de operación (ver el apartado de zonificación).



**Figura 9.** Instalaciones acuícola en la modalidad de jaulas flotantes.

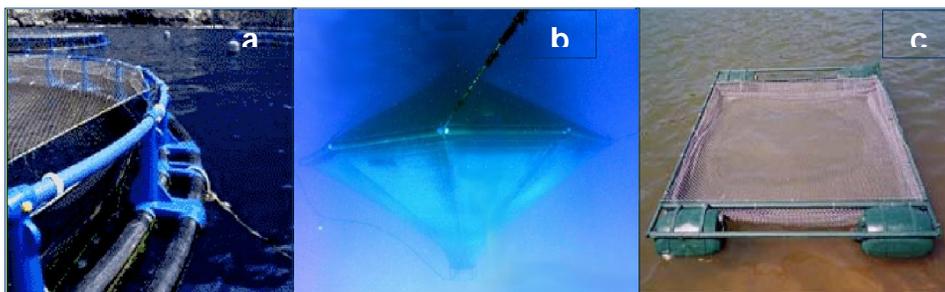
Dentro de las especies que actualmente se cultivan jaulas en diversas partes del mundo, están el salmón, la lobina de mar, el sargo europeo, el jurel y especies de agua dulce como trucha, la tilapia, la carpa, y el bagre entre otros. Países como Japón, Noruega, Chile, Canadá, Escocia, Australia, E.U.A. y Nueva Zelanda, encabezan la lista de productores de peces cultivados en jaulas.

En México, los ambientes propicios para la acuicultura además de las costas marinas y los esteros, son los embalses. En el país están muy bien representados por lagos naturales, artificiales y sobretodo por las presas que constituyen aproximadamente el 86% del total de los embalses. Estos ambientes muestran un potencial importante para la acuicultura en jaulas; actividad que puede tomar gran importancia como una alternativa para pescadores y pobladores de zonas aledañas, al ser considerada como una actividad que incrementará la productividad del embalse.

La acuicultura en jaulas pudiera parecer más sencilla que el manejo de una granja con estanques; sin embargo, existen varios factores que deben ser celosamente vigilados para que el cultivo de organismos bajo tal modalidad se lleve a feliz término. La selección del sitio donde se colocarán las jaulas es de gran

importancia. El lugar debe ser bien conocido en relación a la intensidad, variación y dirección del viento y las corrientes de agua.

Es importante tomar en cuenta que el diseño de jaulas varía en función de la especie y de los factores que se mencionaron anteriormente. Las jaulas pueden ser flotantes, fijas, sumergibles o sumergidas. Pueden contar o no con una estructura o muelle en el cuál se realizan las actividades de rutina de alimentación y mantenimiento; tanto el tamaño como la forma pueden ser adecuados en relación a consideraciones de mercado; pueden estar conectadas o separadas; se pueden combinar componentes de varios tipos para su construcción buscando flexibilidad ante el embate de olas o corrientes y al mismo tiempo firmeza para que no se destruyan fácilmente. La luz de malla y el material de las redes debe ser lo suficientemente resistente para evitar escapes y predación subacuática o por aves.



**Figura 10.** Diferentes tipos de jaulas flotantes; a) circular, b) sumergida, c) tradicional cuadrada.

### 7.3.6. Estudio Costo-beneficio de alternativas de acuicultura en el embalse.

En el presente estudio se evalúa la viabilidad de la implementación de sistemas de cultivo de tilapia en jaulas dentro del embalse. Se toma como base la instalación de unidades de producción de 25 jaulas para engorda de peces.

#### Generales del proyecto:

---

Especie:	Tilapia ( <i>Oreochromis</i> spp.)
Cantidad de crías:	45,000

---

Sistema de Cultivo	Jaulas Flotantes
Empleos generados	2 directos y 2 indirectos.
Número de jaulas	25
Densidad de siembra	45 organismos/m <sup>3</sup>

**Tabla 15.** Resumen de las inversiones en activos fijos y capital de trabajo.

Concepto	Costo Total
<b>Inversión Fija</b>	
Jaulas	250,000.00
Cuchillos	1,335.00
Guantes	525.00
Redes de muestreo	6,000.00
Cepillos de mango largo	1,000.00
Equipo Auxiliar	32,049.70
<b>Total Inversión Fija</b>	<b>\$290,909.70</b>
<b>Inversión Diferida</b>	<b>50,000.00</b>
<b>Capital de trabajo</b>	
Crías	25,250.00
Alimento balanceado	\$91,854.00
Gasolina	6,720.00
Comida	16,800.00
Aceite	840.00
Mantenimiento de lanchas	3,200.00
Sueldos	48,000.00
<b>Total Capital de trabajo</b>	<b>\$192,664.00</b>
<b>Total</b>	<b>\$533,573.70</b>



**Tabla 16.** Cédula de inversión inicial en Activos Fijos.

Descripción	Unidad	Cantidad	P. U.	Costo Total
<b>Equipo de cultivo</b>				
Jaulas	Piezas	25	10,000.00	250,000.00
Cuchillos	Piezas	15	89.00	1,335.00
Guantes	Pares	15	35.00	525.00
Cepillos de mango largo	Piezas	10	100.00	1,000.00
Redes de muestreo	Piezas	6	1,000.00	6,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>\$258,860.00</b>
<b>Equipo auxiliar</b>				
Lancha con motor	Lote	1	30,000.00	30,000.00
Oxímetro	Piezas	1	900.73043	900.73
Medidor de pH	Piezas	1	1148.9739	1,148.97
Curso de capacitación	Lote	1	50000	50,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>\$82,049.70</b>
<b>TOTAL DE ACTIVOS FIJOS</b>				<b>\$340,909.70</b>

**Tabla 17.** Costos variables y fijos de operación y mantenimiento por unidad de esfuerzo pesquero en los años 1 al 6.

Concepto	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	TOTAL
<b>Costos variables</b>									
Crías	25,250.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,250.00
Alimento Balanceado	\$11,481.75	\$11,481.75	\$11,481.75	\$11,481.75	\$11,481.75	\$11,481.75	\$11,481.75	\$11,481.75	91,854.00
Gasolina	840.00	840.00	840.00	840.00	840.00	840.00	840.00	840.00	6,720.00
Aceite	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	840.00
Sub-total	<b>37,676.75</b>	<b>12,426.75</b>	<b>124,664.00</b>						
<b>Costos fijos</b>									
Comida	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	16,800.00
Mantenimiento lanchas	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	3,200.00
Sueldos	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	48,000.00
Sub-total	<b>8,500.00</b>	<b>68,000.00</b>							
<b>TOTAL</b>	<b>\$46,176.75</b>	<b>\$20,926.75</b>	<b>\$192,664.00</b>						

**Tabla 18.** Flujo de efectivo mensual por unidad de esfuerzo pesquero en los años 1 al 6.

Concepto	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	TOTAL
Ingresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	164,025.00	164,025.00	0.00	328,050.00
Egresos	46,176.75	20,926.75	20,926.75	20,926.75	20,926.75	20,926.75	20,926.75	20,926.75	192,664.00
<b>Flujo</b>	<b>-\$46,176.75</b>	<b>-\$20,926.75</b>	<b>-\$20,926.75</b>	<b>-\$20,926.75</b>	<b>-\$20,926.75</b>	<b>\$143,098.25</b>	<b>\$143,098.25</b>	<b>-\$20,926.75</b>	<b>\$135,386.00</b>

\*Los Ingresos han sido estimados con una tasa de Supervivencia del ochenta y uno por ciento de las crías sembradas hasta la talla de cuatrocientos cincuenta gramos y con un precio del producto de veinte pesos en la presentación entero eviscerado.

**Tabla 19.** Flujo de efectivo y principales indicadores financieros.

<b>Concepto</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Inversion fija	-290,909.70						
Inversion Diferida	-50,000.00						
Ingresos		328,050.00	328,050.00	328,050.00	328,050.00	328,050.00	328,050.00
Capital de trabajo		\$192,664.00	\$192,664.00	\$192,664.00	\$192,664.00	\$192,664.00	\$192,664.00
<b>Flujo Neto</b>	<b>-\$340,909.70</b>	<b>\$135,386.00</b>	<b>\$135,386.00</b>	<b>\$135,386.00</b>	<b>\$135,386.00</b>	<b>\$135,386.00</b>	<b>\$135,386.00</b>

<b>TREMA % =</b>	<b>15</b>
<b>VAN =</b>	<b>\$171,456.27</b>
<b>TIR=</b>	<b>32.31%</b>
<b>Recuperación de Inversiones</b>	<b>3 años</b>

**Tabla 20.** Relación Costo/Beneficio.

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>
Ingresos	\$328,050.00	328,050.00	328,050.00	328,050.00	328,050.00	328,050.00
Costos	192,664.00	192,664.00	192,664.00	192,664.00	192,664.00	192,664.00
<b>Utilidad/Costo</b>	<b>1.70</b>	<b>1.70</b>	<b>1.70</b>	<b>1.70</b>	<b>1.70</b>	<b>1.70</b>

### 7.3.7. Estudio Costo-beneficio del programa de repoblamiento de crías.

El programa de repoblamiento tiene un amplio impacto social al beneficiar a ciento treinta y siete familias de pescadores distribuidas en seis poblaciones cercanas a la presa por un periodo de nueve meses al año que dura la pesca de tilapia en los embalses de la entidad.

#### Generales del proyecto:

---

Especie:	Tilapia ( <i>Oreochromis</i> spp).
Cantidad de crías:	6, 000,000
Poblaciones beneficiadas:	5
Sociedades cooperativas:	6
Unidades de Esfuerzo Pesquero	101
Número de pescadores	137

---

**Tabla 21.** Resumen de las inversiones por unidad de esfuerzo en activos fijos y capital de trabajo

Concepto	Costo Total
<b>Inversión Fija</b>	
Redes	11,868.81
Cuchillos	1,627.72
Chairas	1,800.00
Hieleras	3,000.00
Termos	1,000.00
Sombrillas	3,000.00
Lancha con Motor	60,000.00
<b>Total Inversión Fija</b>	<b>\$82,296.53</b>
<b>Inversión Diferida</b>	<b>\$20,000.00</b>
<b>Capital de trabajo</b>	
Alimento	13500
Gasolina	15120
Hielo	4500
Aceite	1890
Mantenimiento	4500
Repoblamiento (Crías)	12,641.89
<b>Total Capital de trabajo</b>	<b>\$52,151.89</b>
<b>Total</b>	<b>\$154,448.43</b>

**Tabla 22.** Cédula de inversión inicial por unidad de esfuerzo en Activos Fijos.

Descripción	Unidad	Cantidad	P. U.	Costo Total
<b>Repoblación</b>				
Redes	Piezas	47	250.00	11,868.81
Cuchillos	Piezas	14	120.00	1,627.72
Chairas	Piezas	12	150.00	1,800.00
Hieleras	Piezas	2	1,500.00	3,000.00
Termos	Piezas	2	500.00	1,000.00
Sombrillas	Piezas	2	1,500.00	3,000.00
Lancha con Motor	Lote	1	60,000.00	60,000.00
<b>TOTAL DE ACTIVOS FIJOS</b>				<b>\$82,296.53</b>
Curso de Capacitación	Lote	1	20,000.00	20,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$102,296.53</b>

**Tabla 23.** Costos variables y fijos de operación y mantenimiento por unidad de esfuerzo pesquero en los años 1 al 6.

Concepto	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>Costos variables</b>													
Gasolina	1,680.00	1,680.00	1,680.00	0.00	0.00	0.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	15,120.00
Aceite	210.00	210.00	210.00	0.00	0.00	0.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	1,890.00
Hielo	500.00	500.00	500.00	0.00	0.00	0.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	4,500.00
Sub-total	<b>2,390.00</b>	<b>2,390.00</b>	<b>2,390.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,390.00</b>	<b>2,390.00</b>	<b>2,390.00</b>	<b>2,390.00</b>	<b>2,390.00</b>	<b>2,390.00</b>	<b>21,510.00</b>
<b>Costos fijos</b>													
Alimento de personal	1,500.00	1,500.00	1,500.00	0.00	0.00	0.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	13,500.00
Mantenimiento	500.00	500.00	500.00	0.00	0.00	0.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	4,500.00
Redoblamiento	12,641.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12,641.89
Sub-total	<b>14,641.89</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>30,641.89</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$17,031.89</b>	<b>\$4,390.00</b>	<b>\$4,390.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$4,390.00</b>	<b>\$4,390.00</b>	<b>\$4,390.00</b>	<b>\$4,390.00</b>	<b>\$4,390.00</b>	<b>\$4,390.00</b>	<b>\$52,151.89</b>

**Tabla 24.** Flujo de efectivo mensual por unidad de esfuerzo pesquero en los años 1 al 6.

Concepto	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Ingresos	10,916.44	10,916.44	10,916.44	0.00	0.00	0.00	10,916.44	10,916.44	10,916.44	10,916.44	10,916.44	10,916.44	98,248.00
Egresos	17,031.89	4,390.00	4,390.00	0.00	0.00	0.00	4,390.00	4,390.00	4,390.00	4,390.00	4,390.00	4,390.00	52,151.89
<b>Flujo</b>	<b>-\$6,115.45</b>	<b>\$6,526.44</b>	<b>\$6,526.44</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$6,526.44</b>	<b>\$6,526.44</b>	<b>\$6,526.44</b>	<b>\$6,526.44</b>	<b>\$6,526.44</b>	<b>\$6,526.44</b>	<b>\$46,096.11</b>

\*Los Ingresos han sido estimados con una tasa de Supervivencia del setenta por ciento de las crías sembradas hasta la talla de cuatrocientos gramos y con un precio del producto de quince pesos en la presentación de filete fresco.

**Tabla 25.** Flujo de efectivo y principales indicadores financieros, tomando en cuenta la inversión existente en activos fijos.

<b>Concepto</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Inversión Fija	-\$82,296.53						
Inversión Diferida	-20,000.00						
Ingresos		98,248.00	98,248.00	98,248.00	98,248.00	98,248.00	98,248.00
Capital de trabajo		52,151.89	52,151.89	52,151.89	52,151.89	52,151.89	52,151.89
<b>Flujo Neto</b>	<b>-\$102,296.53</b>	<b>\$46,096.11</b>	<b>\$46,096.11</b>	<b>\$46,096.11</b>	<b>\$46,096.11</b>	<b>\$46,096.11</b>	<b>\$46,096.11</b>

<b>TREMA % =</b>	<b>15</b>
<b>VAN =</b>	<b>\$72,153.39</b>
<b>TIR=</b>	<b>38.74%</b>
<b>Recuperación de Inversiones</b>	<b>3 años</b>

**Tabla 26.** Relación Costo/Beneficio.

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>
Ingreso	98,248.00	98,248.00	98,248.00	98,248.00	98,248.00	98,248.00
Costo	52,151.89	52,151.89	52,151.89	52,151.89	52,151.89	52,151.89
<b>Utilidad/Costo</b>	<b>1.88</b>	<b>1.88</b>	<b>1.88</b>	<b>1.88</b>	<b>1.88</b>	<b>1.88</b>

## **7.4. PROGRAMAS DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS.**

### **7.4.1. Carteras de proyectos de inversión para alternativas productivas.**

Proyectos para el cultivo de bagre y tilapia en jaulas flotantes.

Proyecto para el repoblamiento de peces (subsidiado por los pescadores).

Proyectos de valor agregado al producto de las capturas.

Proyecto para la adquisición de lanchas para ecoturismo.

Proyecto para el desarrollo de palapas y restaurante en la ribera del embalse.

### **7.4.2. Establecimientos y mejora de tecnologías, para el procesamiento de los productos pesqueros y acuícola (empacado, salado, ahumado, fileteado, enlatado, descabezado, etc).**

La tilapia por su buen sabor y aceptación se pudiera procesar en nuggets, palitos empanizados, filete empanizado, deditos, además de la presentación de filete fresco y filete congelado. Es posible que se incorporen otras presentaciones como el filete seco salado, carne molida de carpa, chorizo de filete de carpa, carpa ahumada así como machaca. etc. En cuanto al bagre, actualmente se comercializa entero fresco eviscerado, además es posible dar la presentación de filete fresco y filete congelado. Además de instalar puntos de venta directa al público donde se expendieran todas las especies con un valor agregado.

En el caso de la tilapia, los volúmenes de producción requeridos para la exportación a los Estados Unidos de América y Europa, deben ser muy elevados y constantes; aún mercados nacionales como la Ciudad de México, presentan una alta demanda. Por éste motivo resulta difícil que productores, de manera individual, pueda satisfacer la demanda en los términos requeridos por estos mercados.

Una estrategia propuesta en este trabajo, es integrar a las sociedades cooperativas pesqueras bajo un esquema que permita industrializar y comercializar el producto de todos los principales embalses del estado. Esto es posible mediante la asociación en una figura jurídica con objetivos bien definidos y que permita organizar a este sector. Este tipo de integración permite el acceso a créditos y apoyos. El plan de negocios deberá incluir tanto la instalación de una planta procesadora donde se de valor agregado a sus productos, como estrategias de comercialización que permitan tener mejores resultados; así como estudios de mercado que indiquen el nicho de mercado al que se orientaran los esfuerzos de comercialización de los productos generados.

Para el desarrollo de la industria de procesamiento se precisa de la adquisición de tecnologías, financiamiento y estudios de mercado, siendo factible analizar la posibilidad de exportar el producto. Con esto se podría crear unidades de producción familiar y comunitaria altamente rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar las condiciones de vida del sector pesquero de aguas continentales. Es necesario insistir en que la reconversión productiva no se restringe a la producción primaria, involucra procesos de detallado y empaque, buscando así que los productores retengan un mayor porcentaje del valor agregado del producto.

#### **7.4.3. Actividades de ecoturismo como una alternativa a la pesca.**

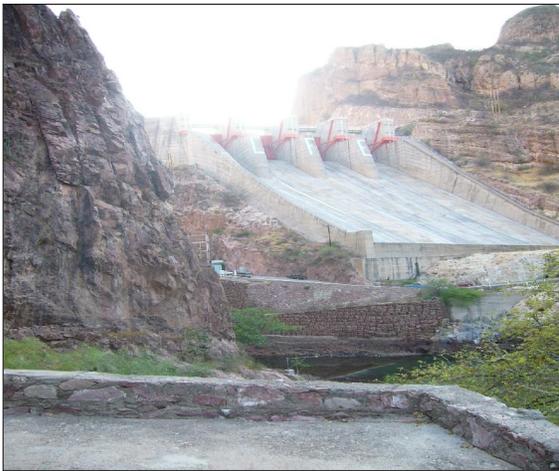
Para fomentar el desarrollo eco turístico en la presa “El Novillo”, es necesario que el consejo de administración de la misma, trabaje en coordinación con las autoridades de los gobiernos municipal y estatal para gestionar el desarrollo de un plan de promoción estatal y regional que resalte las bondades y atractivos del lugar. Este punto es muy importante ya que da a conocer el potencial que ofrece el embalse y despierta el interés en el público que no conoce el lugar.

La presa “El Novillo” cuenta con un camino pavimentado directo al vaso en su parte Sur junto a la cortina. En su parte Norte por el lado del poblado de San Pedro de la Cueva, existe un pequeño tramo de 4 kilómetros para llegar al vaso. El tiempo de recorrido al embalse, vía terrestre por la carretera Número 20 no toma más de 2:30 horas partiendo de la Ciudad de Hermosillo. El Consejo de Administración del embalse se deberá ocupar en facilitar la inversión turística, y de que el lugar cuente con servicios básicos: paseos en lanchas, pequeños restaurantes, sitios seguros para practicar el campismo y/o cabañas.

#### **7.4.5. Restaurante.**

Es importante un restaurante para atraer turistas, aunque las instalaciones no necesariamente deben de ser muy sofisticadas. Por ejemplo construir palápas rústicas con las condiciones adecuadas de higiene tanto en la preparación de alimentos, como en el servicio al cliente, sanitarios, etc., en donde se ofrezca el producto capturado por los pescadores locales, en distintas preparaciones.

El Consejo de Administración del embalse se deberá ocupar en facilitar la inversión turística, y de que el lugar cuente con servicios básicos, paseos en lancha, pequeños restaurantes, sitios seguros para practicar el campismo, cabañas, etc. En las Figuras 10 y 11, se aprecian algunas vistas de la presa “El Novillo”.



**Figuras 11, 12.** Vista de la cortina y el vaso de la presa “El Novillo”.

#### **7.4.6. Campamentos.**

Para la práctica del campismo se cuenta con lugares atractivos en los alrededores del vaso de la presa. En los entornos de la presa, se pueden establecer áreas delimitadas para campismo, donde se provea de servicios de asadores, vigilancia nocturna, sanitarios, y la venta de víveres e insumos básicos; se puede incluir la renta de caballos, bicicletas de montaña, triciclos motorizados y/o motos acuáticas. Las instalaciones deberán ser rústicas, tratando de no modificar las condiciones naturales del lugar, pero que a su vez representen una alternativa limpia, cómoda e interesante al visitante. En la Figura 12 se aprecia la belleza paisajística del embalse, en la Figura 13 aparecen las ruinas de cantera de la antigua Iglesia de Tepupa, la cual usualmente se encuentra sumergida bajo las aguas del vaso de la presa.



**Figuras 13 y 14.** Vistas panorámicas en el embalse “El Novillo”.

El plan estratégico debe procurar incentivar a potenciales viajeros nacionales e internacionales a practicar el campismo cultural y recreativo con un programa organizado de exploración de la región, rompiendo con la rutina y disfrutando de un entorno saludable al aire libre, en excursiones por los interesantes entornos del embalse, pescando, o haciendo fotografías.

#### **7.4.7. Paseos en lancha (embarcaciones menores).**

Entre los atractivos turísticos que podemos encontrar al realizar un paseo turístico en lancha dentro de la presa “El Novillo”, podemos mencionar que el paisaje es bastante atractivo e interesante, como por ejemplo la historia de los poblados inundados por la presa, el cementerio, la antigua iglesia de Tepupa, ente otros. Los paisajes son tranquilos y aptos para las personas que quieran descansar de sus actividades cotidianas y tener contacto con la naturaleza.

La mayoría de los pescadores cuentan con embarcaciones, que en épocas de suspensión administrativa de la pesca y los fines de semana, pueden ser adaptadas para ofrecer paseos turísticos, contribuyendo a diversificar el uso del embalse, y representando una fuente de ingresos extra para la economía de los

pobladores de las localidades aledañas a la presa. En las figuras 14 y 15 se observan diferentes aspectos en el entorno del embalse.



**Figura 15 y 16.** Embarcaderos en la presa “El Novillo”.

#### **7.4.8. Coordinación con agencias de Viajes.**

El Consejo de Administración de la presa dentro de la promoción turística, puede establecer convenios con agencias de viajes regionales y nacionales, para que ofrecer paquetes turísticos que incluyan la visita al embalse, recorridos, etc., con mayor énfasis en las temporadas de vacaciones. Para ello, el compromiso que debe asumir el Consejo es promover que los prestadores de servicios turísticos, reciban capacitación y mantengan un adecuado nivel de calidad en los servicios ofrecidos. Se recomienda además, el diseño de una página en Internet, donde se destaquen los atractivos con que cuenta el embalse y se promuevan los paquetes turísticos con las agencias asociadas.

### **7.9. PROGRAMA DE CAPACITACION Y DIFUSION.**

#### **7.9.1 Manejo sanitario de la calidad de los productos.**

Siendo los productos pesqueros altamente perecederos, requieren en su manejo y procesado de una manipulación especialmente esmerada e higiénica, que

actualmente esta muy lejos de ser observada por los grupos pesqueros del embalse, debido a los hábitos tan arraigados del pescador respecto a:

- Escaso control sanitario del producto.
- Precarias condiciones en las unidades de trabajo.
- Escasos conocimientos y conceptualización respecto a la sanidad y calidad.
- Una muy alta tolerancia hacia las prácticas sanitarias deficientes.

Es de gran importancia la capacitación y adopción de algunas practicas recomendadas en la manipulación de los productos de la pesca. Este aspecto, por si sólo, ya implica un valor agrado al producto.

#### **7.9.2. Tareas previas al levantado de las artes de pesca.**

- 1.- Lavado de las superficies y áreas donde se manipulará el producto.
- 2.- Desinfección de las superficies y áreas de trabajo.
- 3.- Lavado cuidadoso de la herramienta utilizada.
- 4.- Desinfección de herramientas a usarse.
- 5.- Desinfección de los contenedores donde se almacena el producto.
- 6.- Lavado del hielo que se utiliza.

#### **7.9.3. Tareas durante la manipulación de la captura.**

- 1.- Lavado del producto antes de ser eviscerado.
- 2.- Lavado del producto después de ser eviscerado.
- 3.- Almacenamiento del producto en hielo.

#### **7.9.4. Requisitos adicionales.**

- 1.- Uso de guantes.

- 2.- Uso de ropa protectora.
- 3.- Lavado de manos con jabón o detergente.

#### **7.9.5. Tareas posteriores.**

- 1.- Lavado de la embarcación, de las herramientas y todas las superficies que tuvieron contacto con el producto de la pesca.

#### **7.9.6. Aprovechamiento sustentable (cuidado del medio ambiente).**

Existe la necesidad de avanzar en el aprovechamiento sustentable en función del enorme potencial que ofrecen los embalses de nuestro país. En este apartado se incluyen las consideraciones técnicas, económicas, sociales y ambientales que garanticen el reconocimiento del valor económico, social y ambiental del recurso agua.

Las presas, por sus características del uso de agua, tienen la capacidad de satisfacer simultáneamente diversas actividades productivas. En relación a los recursos pesqueros, de manera general existen algunos enfoques y principios que señalan un adecuado manejo de los embalses para un aprovechamiento sustentable entre los que destacan los siguientes:

- a) La protección, conservación y el aprovechamiento sostenibles de la diversidad biológica en el embalse.
- b) La ordenación de los recursos y las prácticas de aprovechamiento mediante el fortalecimiento y la creación de mecanismos regionales y subregionales adecuados.
- c) El estudio de la eficacia de la ordenación de especies múltiples.

- d) El establecimiento de un Código de Conducta para la Pesca Responsable.
- e) El control de la contaminación generada por los desechos de las pesquerías.
- f) La aplicación del criterio precautorio con el objeto de no rebasar las capacidades de carga de los embalses bajo aprovechamiento.

En materia de cuidado del medio ambiente, en la presa “El Oviáchic” se deben atender algunos aspectos importantes:

- § Existen acciones poco adecuadas como es dejar en ocasiones redes rotas e inservibles dentro de la presa, esto afecta a los organismos directamente pues son trampas letales tanto para los peces como para la demás fauna habitante del embalse.
- § Regularmente en las nasas se usan cebos elaborados con sangre de res, otra forma que no debe practicarse ya que promueve elementos orgánicos indeseables y la aparición de parásitos en los peces.
- § Por otra parte, se debe atender el establecimiento de áreas de refugio para las especies y la detección de zonas de veda. Esto permite la protección de las especies y evita la pesca de organismos que aun no cumplen con la talla de comercialización. Igualmente, se han emitido diversas normas oficiales mexicanas en materia de aprovechamiento y extracción, vedas, protección, importación, cuarentenas y pesca deportiva.

#### **7.9.7. Uso adecuado de las artes de pesca y de nuevas tecnologías.**

Las artes de pesca se pueden definir como un conjunto de equipos y accesorios diseñados para la captura de los organismos en su medio acuático. Existen diferentes tipos de artes como son las redes, chinchorros, trampas, atarrayas, nasas, anzuelos, etc.

Una de las artes de más amplio uso es la red agallera. Esta constituye un arte de pesca pasivo, ya que se instala en el agua y hay que esperar a que los peces, por su propio movimiento queden atrapados en ella. Su finalidad es “atrapar” a los peces por detrás de la cabeza al nivel de los opérculos, antes del lugar en que el cuerpo alcanza su máxima anchura, cuando intentan atravesar el mismo. Debido a esto, la red agallera es un arte de pesca muy selectivo, ya que captura peces de un rango de talla muy estrecho. Este es el tipo de red que se utiliza en los embalses de Sonora en la pesquería de tilapia y carpa. En el primer caso, la eficiencia de estas redes generalmente puede alcanzar los 20 kg por red de 100 m en un día.

Las actuales redes agalleras que se utilizan en los embalses del estado para la pesquería de la tilapia, constituyen un arte de pesca adecuado, con la salvedad de que se requiere modificar la abertura o luz de malla, a fin de no afectar inútilmente a las poblaciones de peces sujetas a captura, ya que en el embalse se utiliza la de 3” y la de 3.5”, recomendándose más adecuado utilizar la medida de 4” (ver el apartado de recomendaciones).

#### **7.9.8. Módulos demostrativos para exhibir tecnologías de pesca, acuicultura, comercialización y procesamiento de productos pesqueros y acuícola.**

Con el fin de impulsar la actividad acuícola y el desarrollo de proyectos alternativos a la pesca ribereña y en este caso en aguas interiores, se desarrollan programas de apoyo dirigidos a proyectos integrales de impacto estatal, en los que se incluye el establecimiento de módulos demostrativos para exhibir nuevas tecnologías de pesca, acuicultura, comercialización y procesamiento de los productos derivados de la pesca y la acuicultura, los cuales benefician directamente a las comunidades de escasos recursos, así mismo, precisa la necesidad de promover un desarrollo económico regional equilibrado, mejorando

la infraestructura acuícola productiva y estimulando la generación de empleos en las comunidades más rezagadas.

En estos proyectos demostrativos se promueve el buen manejo de nuevas tecnologías de pesca y acuicultura tendientes a mejorar la productividad de la unidad de producción y que se garantice el desarrollo sustentable de los recursos pesqueros y acuícola. Por otra parte, se pretende que la agregación de valor a los productos acuícola represente una estrategia tanto de venta como competitiva para mantenerse vigente en el mercado.

Una vez establecidos estos módulos en lugares estratégicos de la región, deberán convertirse en sistemas de producción demostrativos para otras comunidades interesadas en integrarse al proyecto. Uno de estos programas de apoyo es “El Programa Nacional de Apoyo a la Acuicultura Rural” (PRONAR) el cual promueve además proyectos de asistencia técnica, capacitación, elaboración de estudios, infraestructura (obra nueva y rehabilitación), equipamiento, adquisición de insumos, entre otros.

## **8. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO**

### **8.1. PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA**

#### **8.1.1. Estrategias.**

- § Para inducir un aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros de la presa sin afectar su capacidad de renovación y la calidad ambiental de los hábitat en que se encuentran, se hace necesario establecer 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 su modalidad de pesca comercial y pesca deportivo-recreativa, como en la de pesca de consumo doméstico.
- § Reactivar el Comité de Administración del embalse, para administrar los recursos pesqueros del embalse en forma corresponsable.

§ A través del comité establecer acuerdos y normas internas a partir de la revisión ampliamente concensada del manual de manejo. Se deberán discutir, determinar y comprometer mecanismos que garanticen su cumplimiento y obligatoriedad, para proteger los recursos del embalse y su mejor aprovechamiento y sustentabilidad.

### **8.1.2. Acciones de verificación del cumplimiento de las normas técnicas.**

Para verificar el cumplimiento de los compromisos y normas que se regirán por el plan de manejo del embalse, es conveniente conformar un comité de vigilancia interno, con la participación de miembros de las sociedades cooperativas pesqueras comerciales y deportivas.

Es necesario que se establezca además un programa permanente de inspección y vigilancia, donde participen autoridades del Gobierno Federal (SAGARPA, Subdelegación de Pesca/CONAPESCA), así como del Gobierno del estado de Sonora (SAGARHPA y Subsecretaría de Pesca y Acuacultura). El propósito deberá enfocarse a poner de manifiesto la presencia de los Oficiales de Pesca de la autoridad competente (CONAPESCA).

Dentro de los convenios que existen con la federación, el Gobierno del Estado (SAGARHPA) puede participar con la inclusión de este programa de inspección y vigilancia en el rubro de apoyos que para tal fin existen en el Programa de Alianza para el Campo, Acuacultura y Pesca y así proveer los recursos financieros y logísticos que se requieran.

### **8.1.3. Operativos de Inspección y Vigilancia.**

Existen amplios reclamos por parte de las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera en los embalses, porque no existe una vigilancia plena de los recursos en las épocas de las suspensiones administrativas de la pesca y la

falta de respeto a la luz de malla autorizada para la pesca comercial. Los clubes y prestadores de servicios de la Pesca Deportiva se suman a esta observación referente a la carencia de inspección y vigilancia en las presas, ya que deriva en la pesca ilegal y furtiva.

En estos temas se debe destacar que mientras no exista la normatividad para los embalses, estas acciones podrían ser de muy débil efectividad, Por ello lo más importante es buscar el consenso y compromiso de los propios usuarios bajo el argumento franco de la conveniencia de la protección de los recursos del embalse para el beneficio directo de las familias que de ellos dependen.

## CONCLUSIONES.

Como producto de los estudios que se han venido realizando en el embalse, se presentan las siguientes conclusiones:

- De acuerdo con la variación histórica de los niveles de agua en la presa “El Novillo” ha tenido amplias fluctuaciones en su volumen y con ello en la superficie del espejo de agua. El promedio anual de los diez últimos años, es de 1,189.93 millones de metros cúbicos, cubriendo una superficie promedio de 5,549.65 ha.
- El recurso mas explotado en el embalse es la tilapia, la pesquería de esta especie se ha realizado sin ningún ordenamiento, lo cual la ha llevado a un estado de deterioro y a tasas de explotación que rebasan los óptimos.
- Las redes agalleras utilizadas en la pesca comercial varían en su luz de malla, predominando las de  $3\ 3^{1/2}$  y  $3\ 3^{3/4}$  pulgadas.
- La longitud de primera reproducción para la tilapia se establece en 18 cm.
- La proporción hembras-macho en el periodo de muestreo fue de 1.008:1, respectivamente.
- De acuerdo al ciclo de maduración de la tilapia, su reproducción se inicia abril con desoves abundantes en los meses de mayo, junio y julio.
- El crecimiento de la tilapia se explica adecuadamente mediante los modelos de von Bertalanffy. Se estimó una longitud infinita de 40 cm, un coeficiente metabólico de 0.6, una mortalidad natural de 1.06, mortalidad por pesca de 1.849, mortalidad total 2.909 y una tasa de explotación de 0.636.
- El estado de la pesquería es sobre-explotado.
- El rendimiento máximo sostenible (RMS) se ubicó en las 317.72 toneladas y el rendimiento máximo económico (RME) en \$2,319340.81.
- Las constantes sequías que se presentan aunado a las extracciones de agua de la presa, provoca la disminución gradual de importantes áreas de anidación para la tilapia, lobina, y como consecuencia, se ve alterada la

función reproductora de estos organismos, lo que significa baja producción de nuevas crías.

Se observa que la pesquería de la tilapia en esta presa, se encuentra en un estado de deterioro debido básicamente a lo siguiente:

- No se respeta la suspensión administrativa de la pesca de estas especies durante su época de reproducción, de tal manera que se limita la renovación natural de la población.
- Se utilizan redes agalleras no recomendables: de 3, 3 <sup>1/5</sup> pulgadas de luz de malla, capturándose individuos que no se han reproducido.
- Se aplica un excesivo esfuerzo de pesca por la cantidad de redes agalleras (15 redes por pescador en promedio y en total 2,055 redes en el embalse).
- No se realizan adecuadamente siembras con crías de tilapia y bagre, que contribuyan al reclutamiento de las poblaciones.

En relación con el bagre:

- La pesca de bagre se presenta como una alternativa de empleo ante la sobreexplotación de la tilapia.
- El periodo reproductivo para el bagre se detectó en los meses de mayo, junio y julio, que es donde se presentan los organismos con un estadio de madurez gonadal más avanzado.
- El análisis de la proporción de sexo de manera global da como resultado 1:1.6 hembras por cada macho.
- La talla de primera madurez para el bagre fue a los 33 cm de longitud total.
- La mortalidad por pesca que genera la pesquería de bagre (F) es de 1.087, la mortalidad total Z= 2.587 y la tasa de explotación E= 0.420.

En relación con la lobina:

- El periodo reproductivo para la lobina es en los meses de febrero, marzo y abril.
- De manera global la proporción hembras-machos para la lobina fue de 0.98:1, favoreciendo ligeramente a las hembras.
- La talla de primera madurez gonadal fue de 30 cm de longitud total y un peso promedio de 340 gramos.

Pesquería general:

- No fue posible estimar el potencial pesquero, pero tomando como base el valor máximo de producción registrado en 2005 con 490 toneladas; se puede apreciar que la producción ha tenido un incremento ya que en el año 2002 se registraron 71 toneladas. Por lo anterior, se puede inferir que mediante un manejo adecuado de la pesquería, es factible incrementar el rendimiento pesquero del embalse.
- El rendimiento por pescador por temporada es de 3576.64 kg, y de 13.24 kg por día, considerando que se pesca como término medio 270 días al año. Si bien es cierto en el estudio realizado se pudo detectar que el promedio diario supera esta cifra; sin embargo, es sabido que los pescadores no reportan sus capturas de manera fidedigna.

## RECOMENDACIONES

- Con el objeto de que una mayor cantidad de organismos se recluten a la población reproductora, se recomienda utilizar redes de luz de malla en la pesca comercial a no menos de 4 pulgadas.
- Aplicar una suspensión de pesca en los meses de, mayo, junio y julio, que es cuando tiene lugar la mayor actividad reproductiva la tilapia.
- Mantener el esfuerzo aplicado a la explotación de la tilapia en 5 redes agalleras de monofilamento de 025 con 50 m de largo, y 4 m altura con una luz de malla de 4 pulgadas por pescador.
- Se recomienda que se realice un estudio sobre la dieta alimentaria de las especies comerciales en el embalse.
- Así como del potencial de fecundidad de la tilapia, bagre y lobina.
- El bagre se reproduce en primavera y verano, en los meses de mayo, junio, julio se presentan el mayor porcentaje de individuos en estadio de madurez avanzados.
- La extracción de bagre mediante nasas se recomienda se realice usando carnada de fácil descomposición y en cantidades mínimas que no representen riesgos de contaminación del agua.
- Se recomienda mantener la captura de especímenes de bagre mayores a los 35 cm por considerar que son adultos que ya se han reclutado a la población explotada. Los ejemplares menores a esta talla deben ser regresados al embalse.
- Utilizar nasas de 60 cm de diámetro por un metro de largo con una abertura de malla de 1.5”.
- A largo plazo, las carnadas utilizadas para bagre son fuentes de contaminación del agua que pudiera estar impactando su calidad. Además,

los restos depositados en el sedimento tiende a descomponerse produciendo compuestos inorgánicos indeseables en el medio acuático.

- Se recomienda dejar de utilizar los desechos de animales como las vísceras de res y desechos de pollos, y experimentar con distintos tipos de salvados semi cocido a manera piezas de pan; lo cual ha mostrado buenos resultados en la pesca de bagre en algunos embalses del país, además de tener la ventaja que disminuye la contaminación del medio acuático.
- Respecto a la lobina se recomienda se suspenda la pesca deportiva los meses de febrero, marzo y abril.
- Que la pesca deportiva de lobina sea de pesca y suelta, solo 5 ejemplares mayores de 35 cm.
- Los organismos capturados incidentalmente, no deberán ser comercializados ni fileteados.
- La pesca de uso doméstico se recomienda se capturen solo 3 kilos de tilapia y un ejemplar de lobina mayor a 35 cm.
- No esta permitido utilizar las artes de pesca como la atarraya, ni aún cuando se trate de pesca para uso doméstico.
- En cuanto a la carpa, esta se reproduce todo el año con mayores picos en los meses de febrero, marzo y abril.
- Implementar algunas prácticas sanitarias para los desechos de peces eviscerados o fileteados como es: enterrarlos en lugares designados para ello en lugares alejados de las márgenes del embalse, para evitar posible contaminación del agua.
- Es importante impulsar junto con los pescadores, nuevas y más adecuadas acciones de manejo de la pesquería que permitan su recuperación hasta el nivel óptimo y a la vez sustentable. Simultáneamente, se debe de trabajar a su lado impulsando la creación de nuevas alternativas de trabajo como lo es el manejo adecuado de la engorda de tilapia en jaulas flotantes, ya que hasta ahora la asesoría que han recibido es insuficiente.

- Promover la capacitación de los integrantes de las agrupaciones pesqueras en los temas de organización y administración, sanidad y calidad alimentaria entre otros.

## LITERATURA CITADA

1. Álvarez del Villar, J. 1970. PECES MEXICANOS (Claves). C. Nal. Cons. De Pesca. Sec. Comercio e Ind., México, 53 p.
2. Araujo, 1987. Relación presa/depredador de la lobina negra *Micropterus salmoides*, en la presa Rodrigo Gómez (La Boca), Municipio de Santiago, Nuevo León, México. Tesis de Lic. Univ. Autón. Nuevo León.
3. Arredondo-Figueroa, J. L. y Guzmán-Arroyo, M. 1986. Actual situación taxonómica de las especies de la tribu tilapiini (Pises: Cichlidae) introducidas en México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 56, Ser. Zool. (2):555-572.
4. Arredondo-Figueroa, J. L., y Lozano-Gracia, S. 1996. El Cultivo de la tilapia en México. Primer curso internacional de producción de tilapia, del 20 al 22 de Junio del 1996., México.
5. Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar, Sierra y J. Alcocer Duran. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
6. Beltrán, A. R., Sánchez, P. J. Arroyo, B, G. y Ramírez, L. J, P. 1993. Estudio hidrológico, biológico y pesquero de la presa El Salto, Sin. México. UAS-SEP, 80 p.
7. Beltrán, A. R., Sánchez, P. J. y Ramírez, 2000. Informe técnico del estudio Hidrobiológico de la presa Aurelio Benassini Vizcaíno, Sinaloa, México.,UAS-SEP 87 p.
8. Bernal, B.F. 1984. Análisis de los factores relacionados con la producción pesquera de *Tilapia nilotica* en la presa Adolfo López Mateos (Infiernillo), Mich.-Gro. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
9. Biotec, XX, S.A., 1990. Determinación del potencial acuícola de los embalses epicontinentales mayores de 10 000 ha y nivel de aprovechamiento. Presa Adolfo López Mateos "El infiernillo", Informe final, Pesca.

10. C. N. A., 2000. Informe de visita de inspección de la presa de Almacenamiento Luis L. León Municipio de Aldama, Chihuahua. Subgerencia de ingeniería y apoyo técnico, 7 p.
11. Carmona, R. & G. Danemann. 1998. Distribución espaciotemporal de aves en la salina de Guerrero Negro, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas* 24: 389-408.
12. Cirilo, S., 1982. Contribución al conocimiento de la biología pesquera del robalo *Micropterus salmoides* (Lacepede), en la presa Vicente Guerrero, Tamaulipas, México. Tesis de Lic. Univ. Auton. de Nuevo León.
13. Cisneros, J.E. 1985. Mini-hábitat. Estrategia para la conservación del pato mexicano. Memoria Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre, Distrito Federal, México: 957- 965 p.
14. Cortés, A.R. & J.L. Arredondo. 1976. Contribución al estudio limnobiológico de la presa "El Infiernillo" Michoacán-Guerrero. Fideicomiso para el desarrollo de la fauna acuática Serie Técnica (2):1-29
15. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2000. Carta Nacional Pesquera. Tomo DLXII, Número 20 del lunes 28 de agosto del 2000.
16. IAES, O.P.D. 1999. Estudio de Prevención para la Recuperación de la Pesquería. Presa Adolfo Ruiz Cortínez. Sonora. México. 33 p.
17. DIAGNOSTICO SOCIOECONÓMICO Y PESQUERO DE LA PRESA LA BOQUILLA. [www.cofemerir.gob.mx](http://www.cofemerir.gob.mx).
18. Grossman, F. (1999). La pesca deportiva y comercial del pejerrey. ¿Dos caras de la misma moneda?. Actas Primer Taller Desarrollo Integral del Recurso Pejerrey de la Provincia de Buenos Aires. Dir. Pesca. 25-26 p.
19. Jiménez, B.L. 1999. Análisis de la pesquería de tilapia *Oreochromis* spp. (Pisces: Cichlidae) en la presa Adolfo López Mateos, Michoacán-Guerrero. Tesis Doctoral, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, México.
20. Jiménez, Q.C., C. Ramírez, N. Hernández & S. Sabanero. 1994. Informe final del proyecto: Estudio hidrobiológico de la presa Adolfo López Mateos (Infiernillo) Mich.-Gro. Documento interno del Instituto Nacional de la Pesca, Michoacán, México. 40 p.

21. Juárez, P.R. 1989. Presa Adolfo López Mateos El Infiernillo Caracterización. Informe preliminar. Secretaría de Pesca, México. 62 p.
22. Margalef, R 1976. Biología de los Embalses. Investigación y Ciencia No. 1:50-62.
23. Margalef, R. 1983. Limnología. Ed. OMEGA. S.A. 1010 P.
24. Martin, D. M. 1972. Marine chemistry, Vol. I, 2nd ed. Marcel-Decker, New York. 389 pp.
25. Murphy, J. and Riley, P. 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Anal. Chem. Acta 27:31-36.
26. Myers, J.P., R.I.G. Morrison, P.Z. Antas, B.A. Harrington, T.E. Lovejoy, M. Sallaberry, S.E. Senner & A. Tarak. 1987. Conservation strategy for migratory species. Amer. Sci. 75: 19-26.
27. Nagarajan R. & K. Thiyagesan. 1996. Waterbirds and substrate quality of the Pichavaram wetlands, southern India. Ibis 138: 710-721.
28. Olmos, T. E., 1990. Situación actual y perspectivas de las pesquerías derivadas de la acuicultura. Secretaria de Pesca, México, 77 p.
29. Payne, N. 1992. Techniques for Wildlife Habitat Management of Wetlands. Biological Resource Management Series. Mc Graw Hill, Nueva York. 549 p.
30. Robbins W. y H. McCrimmon, 1974. The Blackbass in America and Overseas. Biomanagement and Research Enterprises., 197 p.
31. Rzedowki, J., 1994. La Vegetación de México. LIMUSA, 432 p.
32. SAGARPA, 2004. Plan de Manejo Pesquero, Presa General Álvaro Obregón "Oviachic", Municipio de Cajéme, Ciudad Obregón, Sonora. Mexico.39 p.
33. Ritter-Ortiz, W., J. Suárez-Sánchez y R. Rodríguez-Maldonado, 1999. Crecimiento y Supervivencia de la carpa (*Cyprinus Carpio*) en la presa Atlangatepec Tlaxcala. An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM, 19(1):43:56.
34. Ramos-Cruz, S. 1995. Reproducción y crecimiento de la mojarra *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864), en la presa Benito Juárez, Oaxaca. Centro Regional de Investigación Pesquera, SEMARNAP. México.
35. Sandoval M., M., J.L BENITEZ Y H. RUELAS 1991. Estudios limnológicos y biológicos pesquero de la Presa Álvaro Obregón. (Informe preliminar).

36. Secretaría de Pesca, Dirección General de Acuicultura, 1988.
37. Solórzano, L y Sharp. 1980. Determination of total dissolved organic nitrogen. *Limnology and Oceanography*, 25: 751-754.
38. Solórzano, L. 1969. Determination of ammonia in natural waters by the phenylhypochlorite method. *Limnology and Oceanography*, 14: 799-801.
39. Spotte, S. 1979a. Fish and invertebrate culture: water management in closed systems. 2<sup>nd</sup> ed. Wiley, New York, USA. pp: 179
40. Spotte, S. 1979b. Seawater aquariums: the captive environment. Wiley, New York, pp: 413.
41. Sparre, P. y Venema, S., 1992. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte I. Manual, FAO Fisheries technical Paper 306/1, Rome, Italy, 495 pp.
42. Strickland, J.D.H y T.R. Parsons. 1972. A practical handbook of seawater Analysis. Bulletin 167, 2<sup>nd</sup> Edition. Fisheries Research Board of Canada, Ottawa. 310p.
43. Torres, 1988. Crecimiento y modelos estructurales de la población de lobina negra en la presa Rodrigo Gómez, Santiago, N. L. Tesis Prof. Fac. Ciec. Biol.. UANL., 64 p.
44. Vidal, L. J. Valero, R. Rangel, 1984. Frontera acuícola. SARH, Comisión del Plan Nacional Hidráulico., 216 p.
45. White, D.H. & D. James. 1978. Differential use of fresh water environments by wintering waterfowl of coastal Texas. *Will. Bull.* 90: 99-