



UNIVERSIDAD
DE COLIMA



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

Facultad de Arquitectura y Diseño/
Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Licenciatura en Diseño Industrial/
Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

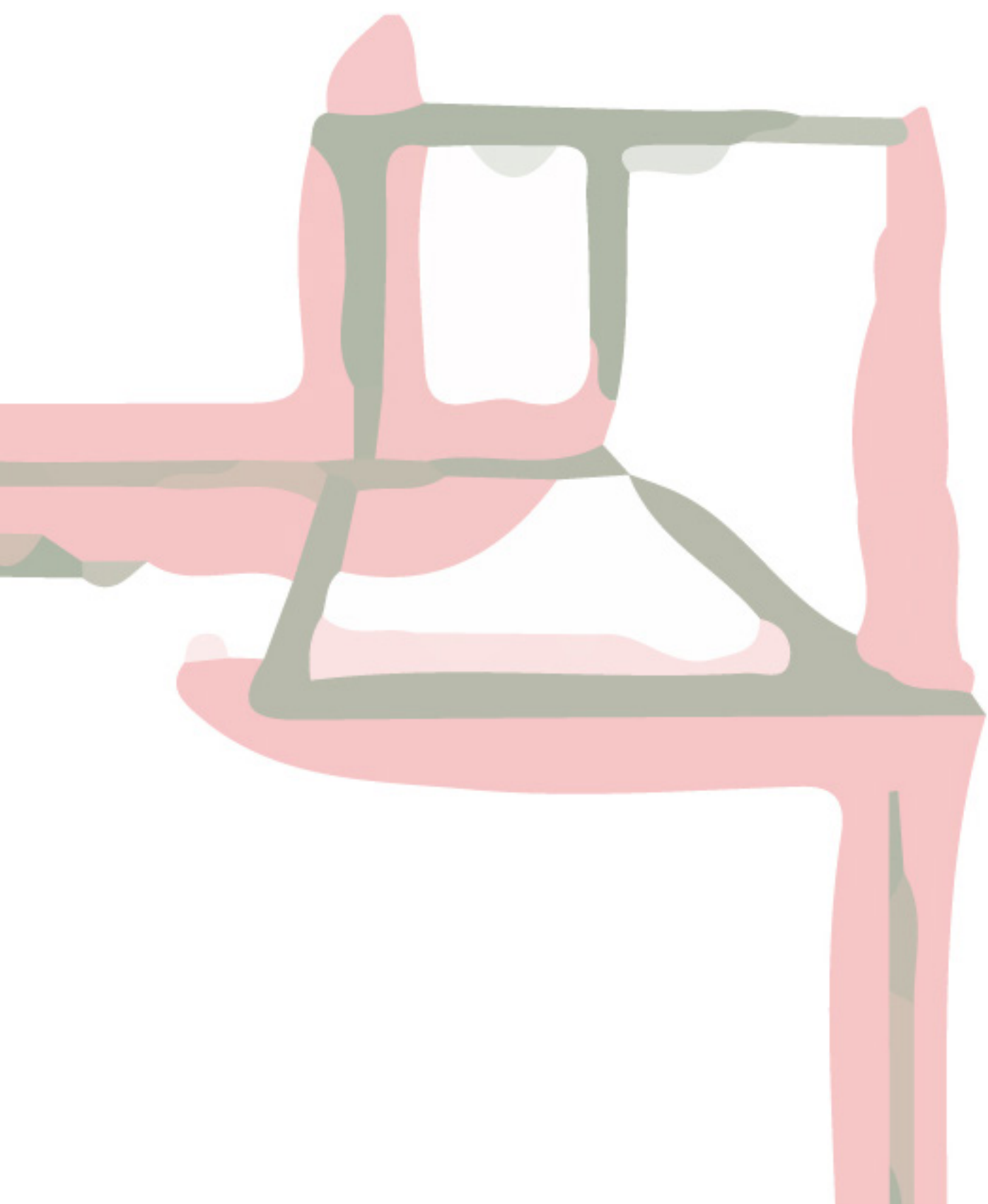
Diseño Industrial Integral/
Proyecto Fin de Grado

Catedrático-asesor:
MDI Jorge Ramirez Gomez

PROYECTO DE
COOPERACIÓN EN
EL DESARROLLO DE
ACUICULTURA EN
LAS LAGUNAS DE
ALCUZAHUE Y AMELA

Realizado por
Sandra Mediavilla Saiz-Ezquerro

Coquimatlán, Col. Junio 2014



EPÍLOGO

Este proyecto se desarrolla en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Colima, México:

LICENCIATURA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Por la alumna:

Sandra Mediavilla Saiz-Ezquerro.

Con la finalidad de una presentación ejecutiva del proyecto llevado a cabo en la asignatura de Diseño Integral de octavo semestre.

Al mismo tiempo, a través de un programa de intercambio entre la Universidad de Colima y la Universidad de Zaragoza, el presente proyecto es la presentación del Proyecto de Fin de Grado requerido para finalizar los estudios de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en la Universidad de Ingeniería y Arquitectura, Zaragoza, España.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	7
A. FASE CONCEPTUAL.....	8
1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	(9-15)
1.1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.....	10
1.2 ANTECEDENTES.....	10
1.3 MISIÓN, VISIÓN Y VALORES.....	11
1.4 FORTALEZAS Y DEBILIDADES.....	11-12
1.5 OPORTUNIDADES Y AMENAZAS.....	12
1.6 ORGANIGRAMA.....	13
1.7 CONCLUSIONES.....	14
2. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	16
3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	19-24
3.1 NOMBRE DEL PROYECTO.....	20
3.2 NECESIDADES QUE DAN ORIGEN AL PROYECTO.....	20
3.3 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.....	20
3.4 OBJETIVOS.....	21
3.5 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA COOPERATIVA.....	21
3.6 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR EN EL QUE SE ESPERA COMPETIR.....	22
3.7 CONCLUSIONES.....	23
4. INFORMACIÓN Y ANÁLISIS.....	25-67
4.1 PLANIFICACIÓN DEL PROCESO.....	26
4.2 SITUACIÓN ACTUAL EN LA LAGUNA.....	27
4.2.1 OBJETIVO DE LA VISITA(ACTA I).....	27
4.2.2 ACTA I.....	28
4.2.3 ANÁLISIS DE USUARIO.....	33
4.2.4 ANÁLISIS DE ENTORNO.....	33
4.2.5 OBJETIVO DE LA VISITA (ACTA II).....	39
4.2.6 ACTA II JORNADA DE TRABAJO.....	40
4.2.7 SECUENCIA DE USO.....	46
4.2.8 ANÁLISIS ESTRUCTURAL, FUNCIONAL Y FORMAL.....	47
4.3 SITUACIÓN ACTUAL DEL PRODUCTO.....	51
4.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	51
4.3.1.1 Materiales.....	51
4.3.1.2 Equipo auxiliar para jaulas.....	52
4.3.1.3 Ubicación.....	52
4.3.1.4 Condiciones de las jaulas.....	53
4.3.2 ESTUDIO DE MERCADO.....	54
MODELO 1.....	55
MODELO 2.....	56
Jaulas flotantes de Bloques.....	57
Jaulas o corral para atún.....	57
4.3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	59
4.4 CADENA DE VALOR.....	64
4.5 CONCLUSIONES.....	65

5. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES.....	67-74
5.1 PLAN MUNICIPAL.....	68
5.2 INAPESCA.....	69
5.3 PLAN ESTRATÉGICO.....	73
6. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS.....	76-78
7. CONSIDERACIONES DE COMERCIALIZACIÓN.....	79-82
7.1 LA TILAPIA.....	80
7.2 CONCLUSIONES.....	81
8. REQUERIMIENTOS JERARQUIZADOS (EDP'S).....	83-85
B. FASE CREATIVA.....	86
9. OPORTUNIDADES DE DISEÑO.....	87
10. DESARROLLO DE CONCEPTOS.....	90
11. SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	117
C. FASE DE CONFIGURACIÓN.....	120
12. COMPONENTES.....	121
13. PLANOS.....	130
14. MANUAL DE MONTAJE.....	131
15. MONTAJE DE MÓDULOS.....	138
16. DIAGRAMAS ERGONÓMICOS.....	141
17. PRESUPUESTO Y PROVEEDORES.....	147
18. CONCLUSIONES DEL PROYECTO.....	152
19. BIBLIOGRAFÍA.....	154
20. AGRADECIMIENTOS.....	156

INDICE DE FIGURAS:

FIG 1-2.Presentación UCOL.....	10
FIG 3-5.....Investigación de la empresa.....	12-13
FIG 6-13Acta I. Visita a la laguna de Amela.....	28-32
FIG 14-17.....Situación en la laguna.....	33-38
FIG 18-29.Acta II. Jornada de trabajo.....	40-45
FIG 30.Imagen de la fauna de la laguna.....	46
FIG 31-33.....Análisis estructural de las jaulas de la laguna.....	47
FIG 34-36.....Análisis funcional de las jaulas de la laguna.....	48
FIG 37-41.....Análisis formal de las jaulas de la laguna.....	49-50
FIG 42-47Estudio de mercado.....	54-57
FIG 48-54Análisis estructural de un modelo existente.....	59-63
FIG 55- 60.....Oportunidades del proyecto.....	68-74
FIG 61.....Oportunidades del mercado.....	80
FIG 62-63.....Esquemas de oportunidades y conclusiones.....	88-89
FIG 64-67.....Ensamblaje de las jaulas actuales.....	91
FIG 68-72.....Desarrollo formal de las jaulas.....	92-94
FIG 73-78.....Desarrollo estructural.....	95-99
FIG 79-85.....Materiales y medidas.....	100-102
FIG 86.....Concepto rediseño de la jaula.....	103
FIG 87-95.....Desarrollo formal de cerca.....	104-109
FIG 96-97.....Desarrollo estructural.....	110-111
FIG 98-103.....Desarrollo funcional.....	112-114
FIG 104-107.....Materiales y medidas.....	115-116
FIG 108-122.....Disposición d las piezas de la cerca.....	122-127
FIG. 123.Tabla 10. Todos los elementos de la cerca.....	132
FIG 124-133.....Montaje de la cerca.....	133-136
FIG 134.....Montaje de los módulos.....	139
FIG 135-136.....Colocación de las jaulas respecto la cerca.....	142-143
FIG 137-138.....Diagramas ergonómicos en la secuencia de uso.....	144-145

INTRODUCCIÓN

Todas las actividades humanas ejercen una influencia sobre el medio en que se desenvuelven.

En el transcurso del tiempo, la laguna de Acuzahue y Amela ha sufrido infortunios por el descuido y descontrol del ser humano, lo que ha provocado una improductividad de los recursos de la zona, de los cuales se proveían las comunidades colindantes.

De esta manera nace la necesidad de una mediación en el lugar, mediante un programa de apoyo al desarrollo rural sustentable a través de la Universidad de Colima.

A continuación se desarrollará un proyecto que promueva el desarrollo de una comunidad a través del diseño industrial para llevar a cabo de una manera sostenible con el medio, una actividad, en concreto la acuicultura, con el propósito de que ésta genere los recursos necesarios que las comunidades colindantes necesitan para vivir.

A stylized illustration in a muted, earthy color palette. On the left, a person is depicted sitting on a bench, their head bowed in a contemplative or somber pose. A long, thin horizontal line extends from the right side of the bench across the middle of the frame. The background is a solid, dark greenish-brown. The overall mood is quiet and reflective.

FASE CONCEPTUAL



1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

A continuación se va analizar la empresa que ha puesto en marcha este proyecto de diseño industrial, con el objetivo de asegurar sus capacidades a la hora de sostener de principio a fin el desarrollo de este.

1.1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

El presente proyecto se desarrolla en la Universidad de Colima, en concreto a través de la Dirección General de Atención al Sector Social y Productivo.



FIG.1 Logo UCOL

Esta dirección es una dependencia de la Coordinación General de Extensión que atiende a los sectores productivo y social del estado, del país y en ocasiones de otros países.

A través de la vinculación con estos sectores, articulan las funciones de docencia, investigación, extensión de la cultura y servicios que brinda la Universidad de Colima, para dar respuestas a las necesidades de sus ámbitos de competencia. Así mismo a través de este proceso conciben a estos sectores como colaboradores en la formación de sus estudiantes.

Para cumplir con estas funciones cuentan con las siguientes áreas de apoyo: Desarrollo Comunitario, Desarrollo Rural Sustentable, Atención a las Necesidades de la Sociedad, Apoyo a Grandes Empresas e Instituciones, Promicro e Incubadora de Empresas. (Fuente: dgassp, www4.ucol.mx)

1.2 ANTECEDENTES ,fuente: dgassp, www4.ucol.mx

En el año de 1981 se crea el CEUCAAT (Centro Universitario de Capacitación. Adiestramiento y Asesoría Técnica) con el que se da inicio formal por sistema a la vinculación con los sectores de la sociedad; este centro se enfocó a la atención del sector rural y suburbano con capacitación y asesoría técnica. En 1982 se conforma el CUEO (Centro Universitario de Educación Obrera), dirigido para atender al sector obrero (sindicatos) con capacitación y asesoría legal.

En 1983 se crea el CEUNAPRO (Centro Universitario de Apoyo a la Productividad), enfocado más al sector empresarial. Y en 1985 se crea la Coordinación de Apoyo al Desarrollo Social que concentra a los tres centros creados previamente.

En diciembre de 2002 por acuerdo de rectoría se crea la Coordinación General de Vinculación con cinco direcciones generales: de Vinculación con el Sector Productivo, de Vinculación con el Sector Social, de Educación Continua, de Estudios Estratégicos y de Servicio Social.

A partir del primero de febrero del año 2013 en el rectorado del M. A. José Eduardo Hernández Nava se fusiona la Coordinación de Vinculación con la de Extensión. Así mismo, por acuerdo 14 de rectoría se aprobó por el consejo universitario la nueva estructura organizacional donde se crea la Dirección General de Atención al Sector Social y Productivo.



FIG.2 Jardines de la Universidad de Colima



1.3 MISIÓN, VISIÓN Y VALORES *,fuente:*

dgassp, www4.ucol.mx

Misión

Ser el vínculo entre la Universidad de Colima y los sectores social y productivo para coadyuvar en la resolución de la problemática de la sociedad, a través de la formulación y puesta en marcha de programas, el apoyo en la elaboración de estudios y la prestación de servicios especializados a las pequeñas, medianas y grandes empresas del sector productivo, asimismo la promoción de nuevas empresas a través de la incubadora.

Visión

Ser la dependencia universitaria que coadyuve con los tres niveles de gobierno en la formulación de las políticas públicas para el sector social, y en el sector productivo ser la referencia para las pequeñas, medianas y grandes empresas que solucione sus requerimientos.

Valores

- Profesionalismo
- Honestidad
- Ética
- Discreción
- Respeto
- Entusiasmo
- Trabajo en Equipo
- Espíritu de Servicio
- Humildad

1.4 FORTALEZAS Y DEBILIDADES

La Dirección de Vinculación presentó en el PROGRAMA OPERATIVO ANUAL 2013 el siguiente diagnóstico *,fuente: www.ucol.mx :*

FORTALEZAS:

- El prestigio de una Institución con reconocimiento Nacional.
- Gran capacidad instalada para la prestación de servicios profesionales (infraestructura, personal calificado, experiencia)
- Esta actividad es una buena opción para la obtención de recursos económicos extra ordinarios.
- La confianza de grandes empresas tanto públicas y privadas, en la Universidad de Colima para ser quien realice sus proyectos.
- La gran cobertura de servicios que se brindan de forma individual en las dependencias universitarias, así como de manera multidisciplinaria.
- Los diferentes convenios que se tienen firmados con Instituciones externas Públicas y Privadas.

DEBILIDADES:

- No todas las Facultades participan en proyectos de Vinculación, acordes a su capacidad instalada.
- Hay dependencias que realizan proyectos de Vinculación, los cuales no son reportados a la DGVSP.
- Personal insuficiente en la DGVSP.
- No de todos los proyectos (empresas) se pueden obtener ingresos para poder compensar a profesores y alumnos.
- No son tomados en consideración para la beca al desempeño académico, profesores que participan en proyectos de vinculación.

1.4 FORTALEZAS Y DEBILIDADES

DEBILIDADES:

- Generalmente es muy lenta la respuesta que se obtiene por parte de las escuelas y facultades, a la solicitud de servicios.
- Los tiempos que se conllevan para desarrollar diversas actividades de la DGVSP, originado por los procesos administrativos Institucionales.

1.5 OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

La Dirección de Vinculación presentó en el **PROGRAMA OPERATIVO ANUAL 2013** el siguiente diagnóstico:

OPORTUNIDADES:

- Empresas con capacidad de contratar más de un servicio (proyecto), a través de la promoción dirigida.
- Promover la importancia de una cultura de la Vinculación tanto externa como interna.
- Gestión de recursos externos.
- El involucramiento de otras dependencias o instituciones en la promoción, difusión de los programas de la DGVSP.

AMENAZAS:

- El soporte financiero que se requiere para proporcionar servicios de gran magnitud,
- Para participar más en la atención de solicitudes a través de actividades académicas (clases) éstas deben planearse con anterioridad del semestre.
- Que el sector productivo de Colima, no demande los servicios en cantidad y capacidad acorde a la oferta de la Universidad de Colima.
- Falta de ofertas e iniciativa por parte de la sociedad Colimense que demanden los servicios de la U de C.

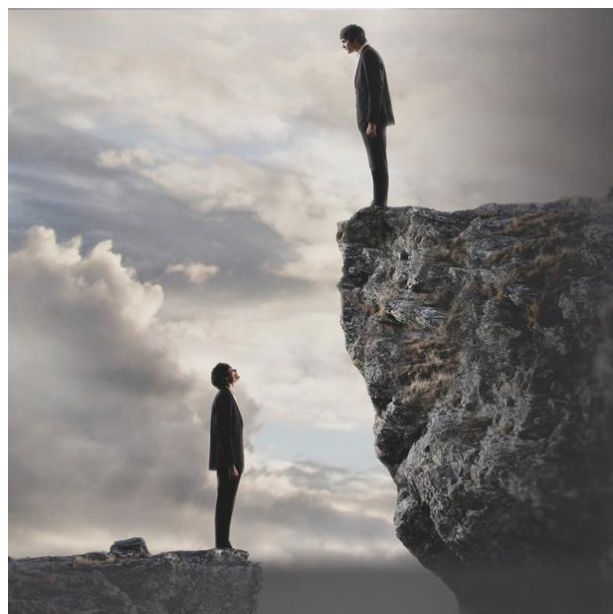


FIG.3 Oportunidades y Amenazas

1.6 ORGANIGRAMA ,fuente: dgassp, www4.
ucol.mx.

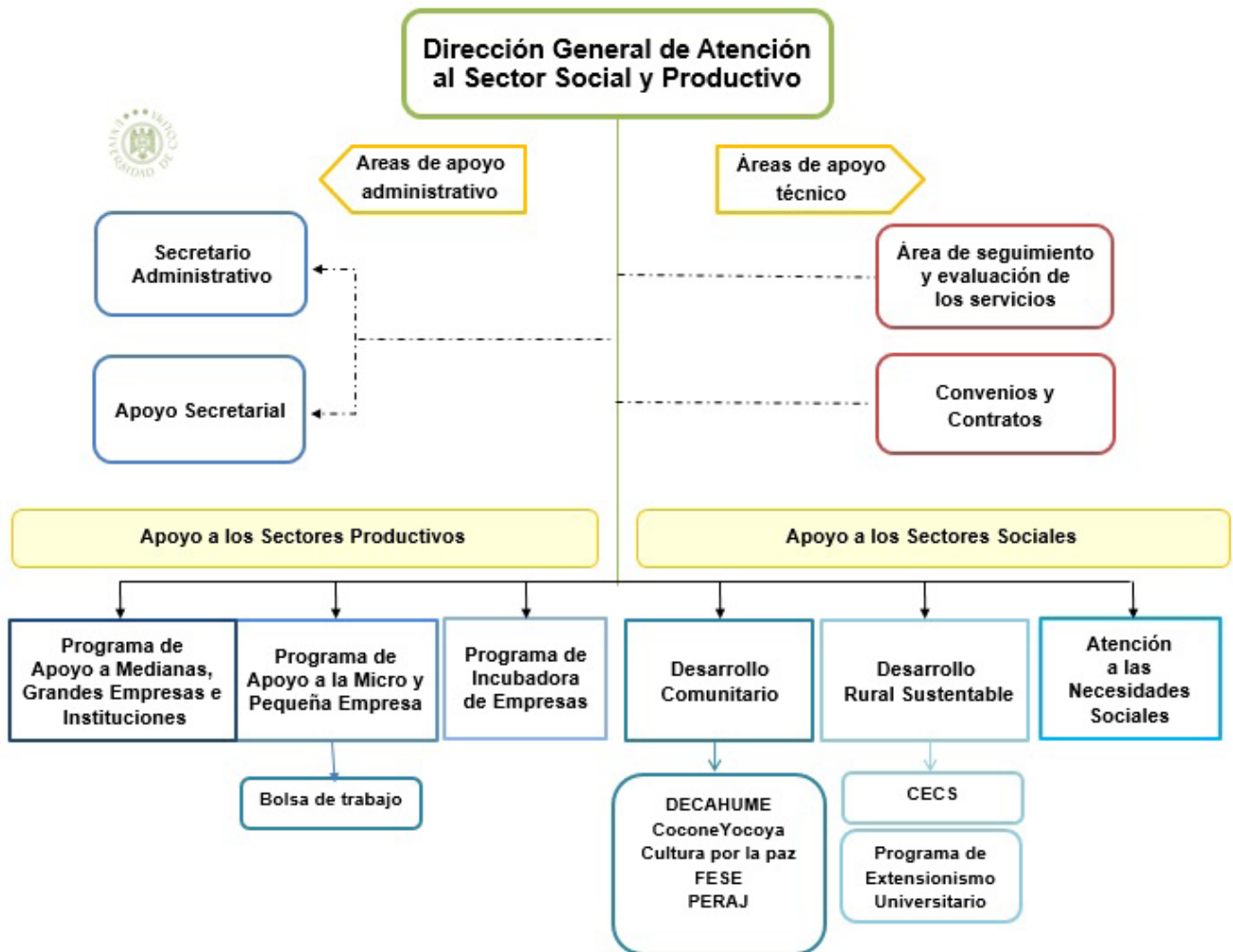


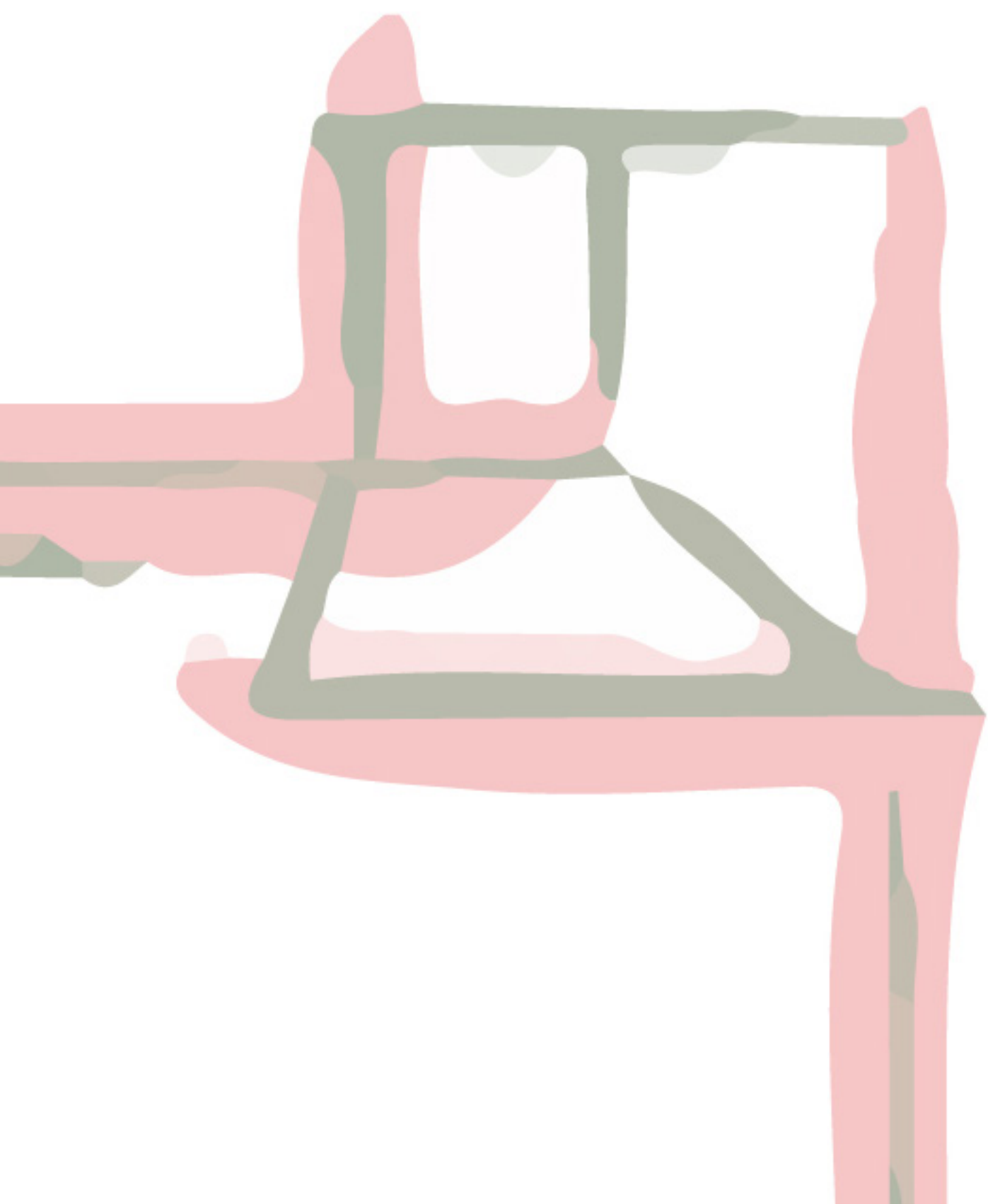
FIG.4 JOrganigrama de la DGASSP

1.7 CONCLUSIONES

Después del análisis sobre los antecedentes de la empresa que coordina este proyecto se llega a las siguientes conclusiones:

- Por parte de la Dirección de Vinculación se ofrece y se ve capacitada para cumplir determinados aspectos reclamados por la cooperativa de pescadores de la laguna de Alcu zahue y Amelia.
- El proyecto cumple con los requisitos necesarios para ocupar un lugar en el programa de Desarrollo rural sustentable desde la Dirección General de Atención al sector Social y Productivo.
- Esta Dirección cuenta con una gran capacidad de recursos en personal y experiencia, dando lugar a la prestación de unos servicios estables y seguros.
- La empresa coordina diferentes sectores que pueden dar lugar al desarrollo del proyecto de una manera multidisciplinaria.
- A esta institución se le otorga una confianza basada en sus logros y cometidos hasta fecha de hoy.
- Su fortaleza se basa en la importancia de promover este tipo de proyectos a través de una vinculación entre diferentes organizaciones.

Todo esto hace que el proyecto cuente con el apoyo necesario para llevarse a cabo con éxito, no encontrando ninguna debilidad aparente que pueda afectar a su desarrollo.





2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

Conociendo la empresa y sus diferentes vertientes en cuanto a actividades y trabajos, el proyecto presente se desarrollará dentro del marco de **Apoyo a los sectores sociales**, concretamente en el **Programa de Desarrollo rural sustentable**.

Este programa busca contribuir al mejoramiento integral del bienestar de la población y de las actividades económicas que se realizan en el medio rural, asegurando la conservación de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales.

Al mismo tiempo, elaborar y ejecutar proyectos de vinculación con el sector productivo que propicie la participación de profesores y alumnos consolidando una cultura de vinculación de la Universidad con los sectores productivos enfocada al desarrollo sustentable.

Y que dichos proyectos sean evaluados.

Siendo el director de este proyecto:

INGENIERO JOSE LUIS FONSECA VASQUEZ.

Encargados en Vinculación con el sector social y productivo:

YADIRA SINGLER.

GABRIEL FONSECA.

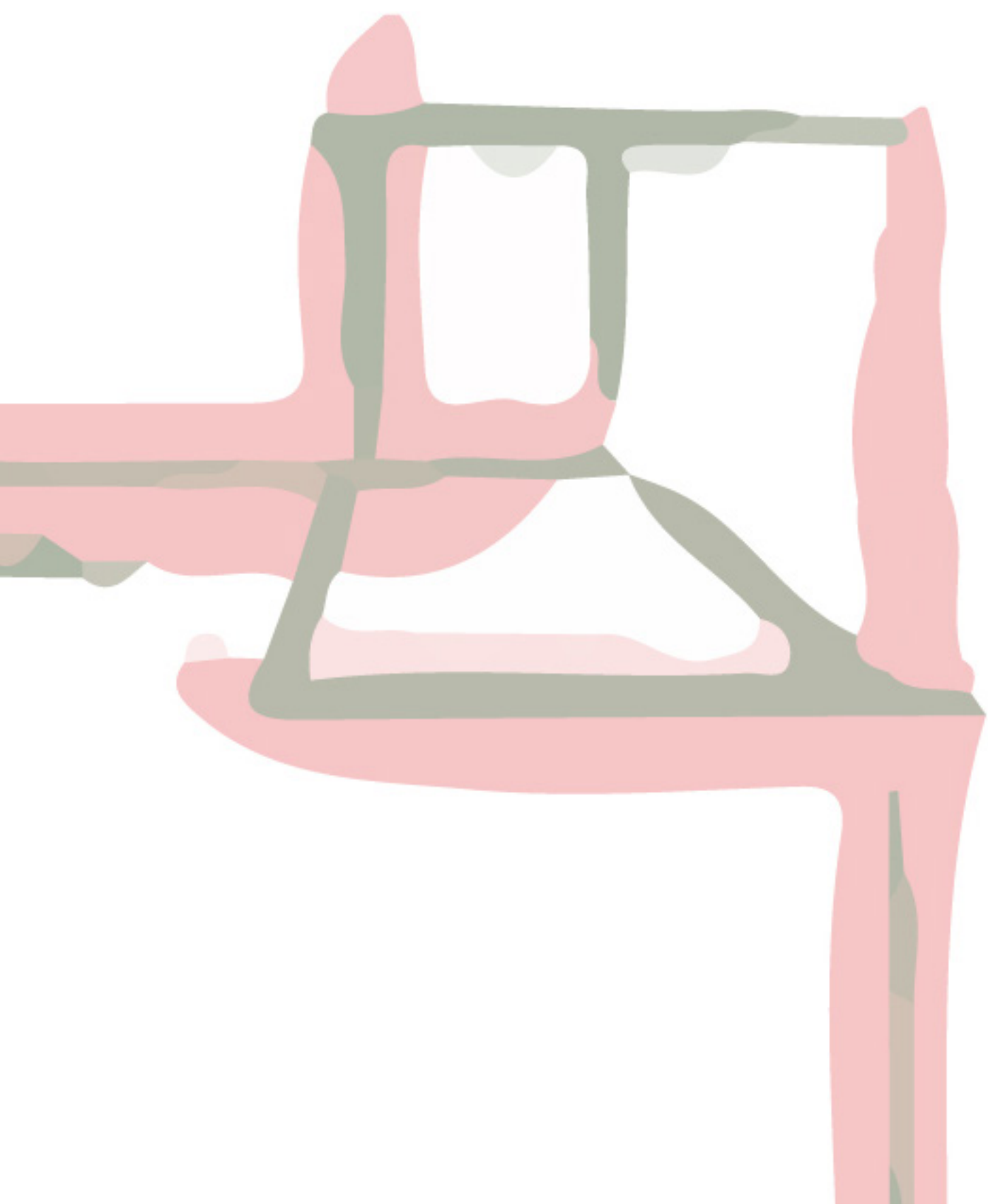
Este proyecto es desarrollado por la estudiante:

SANDRA MEDIAVILLA SAIZ- EZQUERRA.

Siendo el Proyecto Fin de Grado para la Universidad de Zaragoza, España, en la titulación de Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del producto.

Al mismo tiempo, este proyecto será guiado y evaluado en la asignatura de Diseño Industrial Integral de 8º Semestre de la titulación Licenciatura en Diseño Industrial, en la Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Colima.

Gracias al programa de movilidad de becas Iberoamérica del banco Santander.





3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

En este apartado se va a identificar el problema o necesidad que da origen al proyecto, así como la asignación del nombre en relación a dicha necesidad, para una acertada identificación y posición, junto con los objetivos que darán fin al desarrollo completo del proyecto.



3.1 NOMBRE DEL PROYECTO

“PROYECTO DE COOPERACIÓN EN EL DESARROLLO DE ACUICULTURA EN LAS LAGUNAS DE ALCUZHUE Y AMELA”

3.2 NECESIDADES QUE DAN ORIGEN AL PROYECTO

El presente proyecto surge de una solicitud a la “Dirección de Vinculación con el Sector Social y Productivo” para cooperar con las comunidades del entorno de la **“Laguna de Alcu zahue”, Tecmán, municipio de Colima.**

Estas comunidades se encuentran en una situación desfavorable de mediana marginación, por lo que necesitan colaboración por las partes en la mejora de sus procesos productivos y aprovechamiento de recursos.

Son varios los aspectos en los que se necesita colaboración.

En este proyecto se desarrollará uno de los aspectos, y aquello que tenga relación con este, siendo la acuicultura en la laguna.

Actualmente desarrollada en jaulas rudimentales, que se han visto enfrentadas a nuevos problemas que no pueden resolver.

Estos problemas han surgido a consecuencia de acciones externas al propio desarrollo natural de este entorno, como pueden ser:

-La puesta de un criadero de cocodrilos, en un principio por el peligro de extinción, en una parte de esta laguna. Con el tiempo este criadero ha sido descuidado, por lo que los cocodrilos se encuentran en toda la laguna sin ningún control. Esto provoca pérdida en la producción por los ataques de esta especie invasora y la inseguridad de las personas que la realizan.

- El descuido de un criadero de peces limpiadores de peceras en la laguna.

A todo esto hay que sumarle la falta de conocimiento por los habitantes de la comunidad sobre las posibilidades que el entorno ofrece y su sostenibilidad.

Por ello se reclama la cooperación en la acuicultura de esta laguna, siendo de especial importancia la necesidad de desarrollo y diseño de nuevas jaulas que resistan a las condiciones actuales del entorno, al mismo tiempo que sean sustentables económicamente y ergonómicamente mejoradas en su secuencia de uso.

3.3 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

El producto a desarrollar trata de adecuar la actividad de acuicultura en la laguna de Alcu zahue y Amela a través del rediseño de las jaulas actuales así como el desarrollo de la actividad para la cría de la tilapia. Estas jaulas tendrán mejoras en la secuencia de uso y en resistencia a las adversidades actuales del entorno como lo es la especie del cocodrilo. Tendrá especial importancia utilizar los recursos del entorno para facilitar la auto-fabricación por la cooperativa de la laguna, limitando los costos de estas para realizar un proyecto real y accesible para la comunidad, la cual carece del completo de los recursos para su realización aún disponiendo del entorno para ello.



3.4 OBJETIVOS

- El proyecto de cultivo de peces tiene como objetivo principal el desarrollo de una actividad exitosa y a la par creación de fuentes de empleos sumamente necesarios en una zona de mediana marginación.
- El desarrollo y diseño de nuevas jaulas, con el posible rediseño del mecanismo actual para la mejora de la actividad y para evitar pérdidas en la producción de la cría de peces.
- Estas jaulas no requieren de un alto nivel tecnológico al cual los beneficiarios no puedan alcanzar.
- Las jaulas deben resistir a los ataques de codrilo.
- Un diseño respetuoso con el entorno, siendo este el primer recurso a explotar respecto a materiales y herramientas.
- Los usuarios tendrán el conocimiento necesario para poder realizar el montaje por si mismos, a la par que sean económicamente asequibles.
- Los usuarios deben poder hacer uso de las jaulas de una manera confortable, facilitando la secuencia de uso.
- Desarrollar una actividad rentable que genere trabajo directo e indirecto para la población de sus alrededores.
- Obtención de un producto de calidad (Tilapia) que tenga aceptación en el mercado.
- Promover la acuicultura en la zona como alternativa de producción.
- Aprovechar el terreno y las posibilidades que ofrece.

3.5 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA COOPERATIVA.

Fortalezas

- Necesidad de realizar la actividad para la supervivencia.
- Disponibilidad de tiempo para desarrollar la actividad.
- Equipo humano uniforme con unidad de acción.
- Objetivos definidos.
- Experiencia en la actividad
- El entorno es propicio por naturaleza para criar tilapia.
- Aumento de plazas de trabajo por aumento de producción.

Debilidades

- Especies invasoras agresivas.
- Recursos limitados.
- Capacidad organizativa escasa.
- Falta de concienciación de la problemática por parte de la población autoctona.
- Falta de medios para la visualización de la problemática más allá del ámbito local.

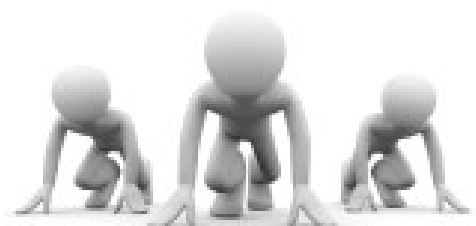


FIG.5 Fortalezas.



3.6 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR EN EL QUE SE ESPERA COMPETIR *fuentes SAGARPA*

<http://www.innovacion.gob.sv>.

La producción de peces en México es costosa. Sin embargo, aún existe una importante demanda en el mercado local y nacional que se debe cubrir.

Cada año, el cultivo de estos peces experimenta un crecimiento como resultado de las condiciones favorables del país, como por ejemplo, un clima cálido, disponibilidad de alimento y alevines o semillas, apoyo crediticio y recursos humanos.

El cultivo de peces en jaulas a emplear es un sistema de producción intensivo que permite criar gran cantidad de peces en un espacio limitado. Los elevados rendimientos están condicionados al gran intercambio de agua entre la jaula y al entorno de elevada calidad que lo rodea, al uso de alimentos completos desde el punto de vista nutricional y a la buena calidad genética de juveniles de especies de peces que pueden tolerar intensas condiciones de cría.

La planificación y manejo de la producción de peces en jaulas de bajo volumen es especialmente importante debido a la gran cantidad de unidades de producción utilizadas. Por otra parte, debido a que la producción se realiza en módulos, tanto la planificación como el manejo son más simples.

Si bien se sabe que existe una gran demanda en el mercado mundial, alcanzar un mercado redituable sigue siendo la barrera más difícil de superar para muchos productores de peces. La pequeña cantidad de productos ofrecidos relacionados con la falta de un suministro continuo y una mala estandarización del producto representan las principales causas que llevan a la dificultad de establecer una posición en el mercado.

La rápida expansión del cultivo de peces en jaulas en México lo largo de la última década fue el resultado de la introducción y diseminación de conocimiento de las técnicas básicas de cultivos y la experiencia de otros países.

Sin embargo, el modelo decisivo que dio lugar al éxito del cultivo en jaulas fue el desarrollo de dietas completas desde el punto de vista nutricional. Junto con el desarrollo de los alimentos, la disponibilidad de materiales más adecuados para la construcción de jaulas permitió proteger a los peces de sus depredadores acuáticos.

La autorización gubernamental hacia la instalación de empresas encargadas de los cultivos en jaulas en reservorios de represas hidroeléctricas, sumado a la dificultad de expandir la acuicultura basada en la tierra cerca de las zonas urbanas debido a un aumento en los costos de la tierra también han contribuido a la expansión de los cultivos de peces en jaulas.

Las principales ventajas de cultivar peces en jaulas son las siguientes: el aprovechamiento de los medios acuáticos existentes (ríos, lagos naturales, reservorios de agua y canales de irrigación) que no se pueden explotar por medio de los métodos de la acuicultura convencional.

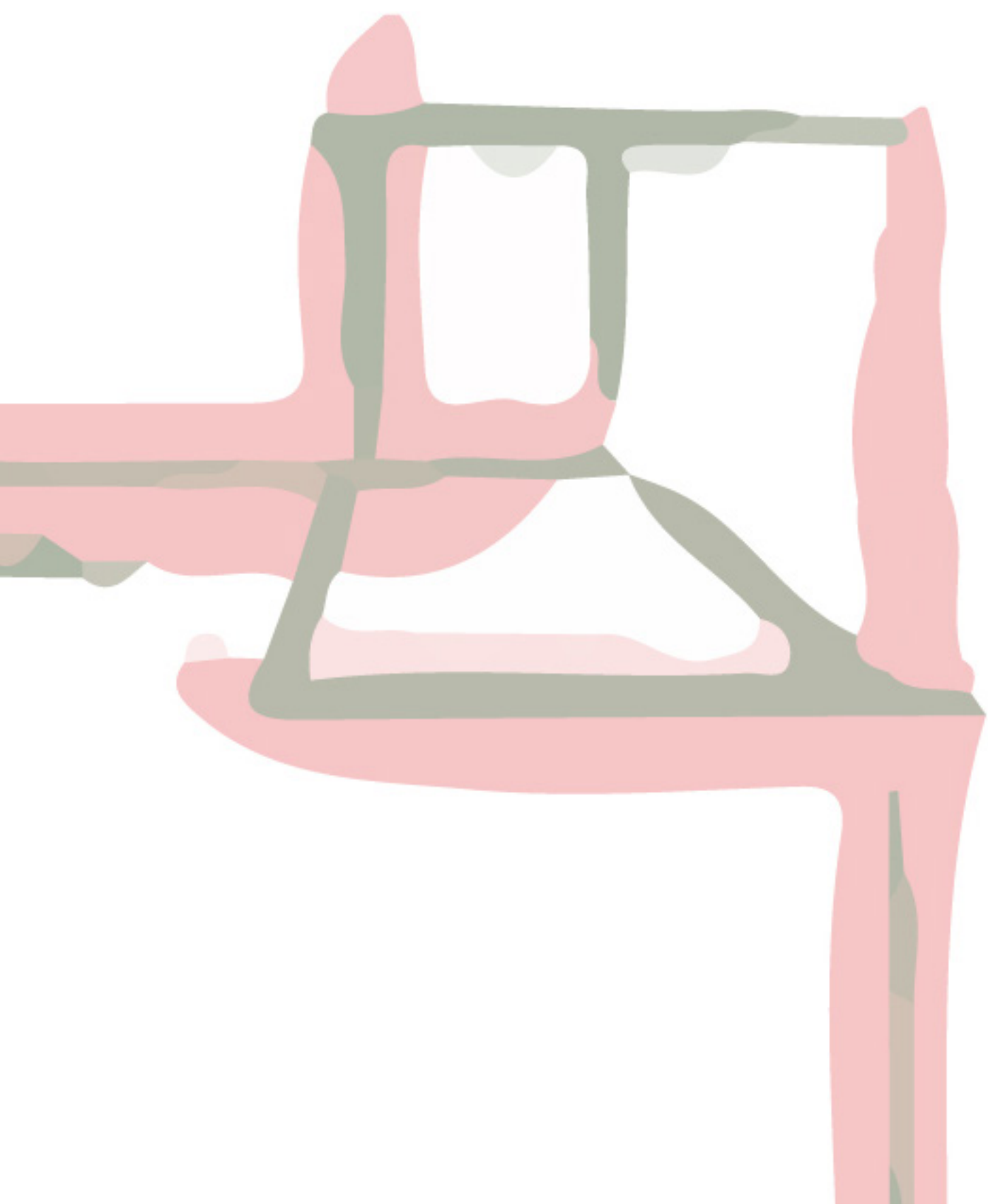
Por otra parte, la instalación de la producción de peces en jaulas implica una menor inversión de capital que la producción de peces en tierra, además de un plazo más breve para la construcción y ampliación de las instalaciones. Otro aspecto positivo del cultivo de peces en jaulas es la posibilidad de lograr múltiples aprovechamientos del recurso hídrico, generando menos conflicto en su uso.

3.7 CONCLUSIONES

.Una vez descrito el planteamiento del proyecto se dejan claras ciertas conclusiones:

- Por parte de la cooperativa de pescadores, son varios los problemas que están sufriendo a causa de agentes externos al entorno, por lo que una colaboración resulta un lanzamiento a el autodesarrollo de la zona, evitando umbrales de pobreza en un estado como es el de Colima, rico en recursos.
- Los objetivos del proyecto están directamente relacionados con las necesidades que se exponen, estableciendo así una base que asegure un fin positivo para la cooperativa.
- La relación entre la cooperativa y esta actividad, la acuicultura, tiene grandes posibilidades, ya que disponen de conocimientos previos y un entorno adecuado.
- La actividad que se promueve tiene gran aceptación a nivel de desarrollo, siendo rentable para cooperativas y otorga una estabilidad en ingresos por su demanda actual tanto nacional como local.

El planteamiento de este proyecto está descrito de una manera progresiva, por lo que facilita e identifica la información y los recursos que son necesarios para continuar con el desarrollo de éste.



An abstract graphic on the left side of the page, rendered in a light pink color. It depicts a hand holding a pen, with the pen's tip pointing towards the right, where the main text is located. The hand and pen are drawn with thick, expressive strokes, giving it a sketchy, artistic feel.

4. INFORMACIÓN Y ANÁLISIS

Durante esta fase se va a identificar los factores que influyen en el diseño y desarrollo del producto, que serán utilizados para tomar decisiones y obtener conclusiones con las que se generarán los conceptos.



4.1 PLANIFICACIÓN DEL PROCESO

En esta fase de búsqueda y análisis de información podemos identificar dos vías, igual de importantes, en las que se debe profundizar para un desarrollo adecuado del proyecto:

1. SITUACIÓN ACTUAL EN LA LAGUNA DE ALCUZHUE.

Para conocer cuales son estos factores más importantes que influyen en el diseño se precisará de un visita al entorno, para poder observar y documentar de una manera más certera la problemática de este lugar.

Se deberá identificar el entorno de uso, realizando un detallado análisis de uso y una descriptiva secuencia de uso, prestando especial atención a la ergonomía de fabricación, montaje y uso (por medio de comentarios y dibujos o imágenes).

Buscar información sobre los factores ya conocidos, como son los cocodrilos. Documentos, noticias de prensa y otros medios, para poder alcanzar una perspectiva desde diferentes puntos. (Una fuente de información importante puede ser SEMARNAT)

Se realizará un análisis exhaustivo sobre el producto a diseñar, al mismo tiempo que de la situación y posibilidades de su integración en este entorno específico.

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PRODUCTO.

Identificar productos existentes en el mercado. Descripción de los componentes básicos del producto, definir la función que realizan y en qué grado deben cumplirla (definir las funciones críticas), determinar la capacidad para realizar la función prevista y los aspectos cualitativos de esta función.

4.2 SITUACIÓN ACTUAL EN LA LAGUNA DE ALCUZHUE.

4.2.1 OBJETIVO DE LA VISITA (ACTA I)

Se realizó una visita al lugar, organizada por la Dirección de Vinculación, en la que se contó con la colaboración del presidente de la cooperativa de pescadores a fecha de Martes 11 de Febrero, 2014.

En este acta se explica mediante fotografía y pequeñas explicaciones la secuencia de esta visita.

Después de esta visita se pudieron concluir ciertos factores importantes y necesarios para el proyecto.

Antes de acudir a la laguna se planteó una serie de preguntas con las cuales definiríamos parte de nuestra búsqueda de información y análisis, dentro de nuestro planteamiento del proyecto.

1. ANÁLISIS DE USUARIOS:

Edad media.

Cualidades físicas..

Interés y actitud.

Capacidad de mano de obra.

Tradiciones y estilo de vida.

Preguntar por sus intereses y como ven ellos la situación.

2. ANÁLISIS DE ENTORNO:

Recursos explotados / recursos existentes.

Cualidades del entorno.(Clima, especies...)

3. SECUENCIA DE USO:

Conocer como realizan su trabajo.

Que utilizan para ello.

Que ganancias y pérdidas tienen respecto al tiempo invertido en ello.

4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL, FORMAL Y FUNCIONAL DE LAS JAULAS:

Que mecanismos utilizan.

Materiales

Cuales son las partes dañadas

A black and white photograph of a person in a small boat on a calm lagoon. The person is standing in the boat, holding a long pole or oar. The water is very still, reflecting the sky and the boat. In the background, there are rolling hills and some trees on the right side. The overall mood is peaceful and serene.

ACTA I

VISITA A LA LAGUNA DE AMELA



La visita se realizó a pies de la laguna de Amela, los pescadores de la zona que se encontraban trabajando se acercaron en sus barcas para contestar a nuestras preguntas.

Ya aquí es visible los recursos limitados con los que realizan la pesca, un ejemplo de esto son las barcas que utilizan, las cuales no disponen de motor, impulsadas a remo, un trabajo extra y duro para pescar con las corrientes de la laguna.



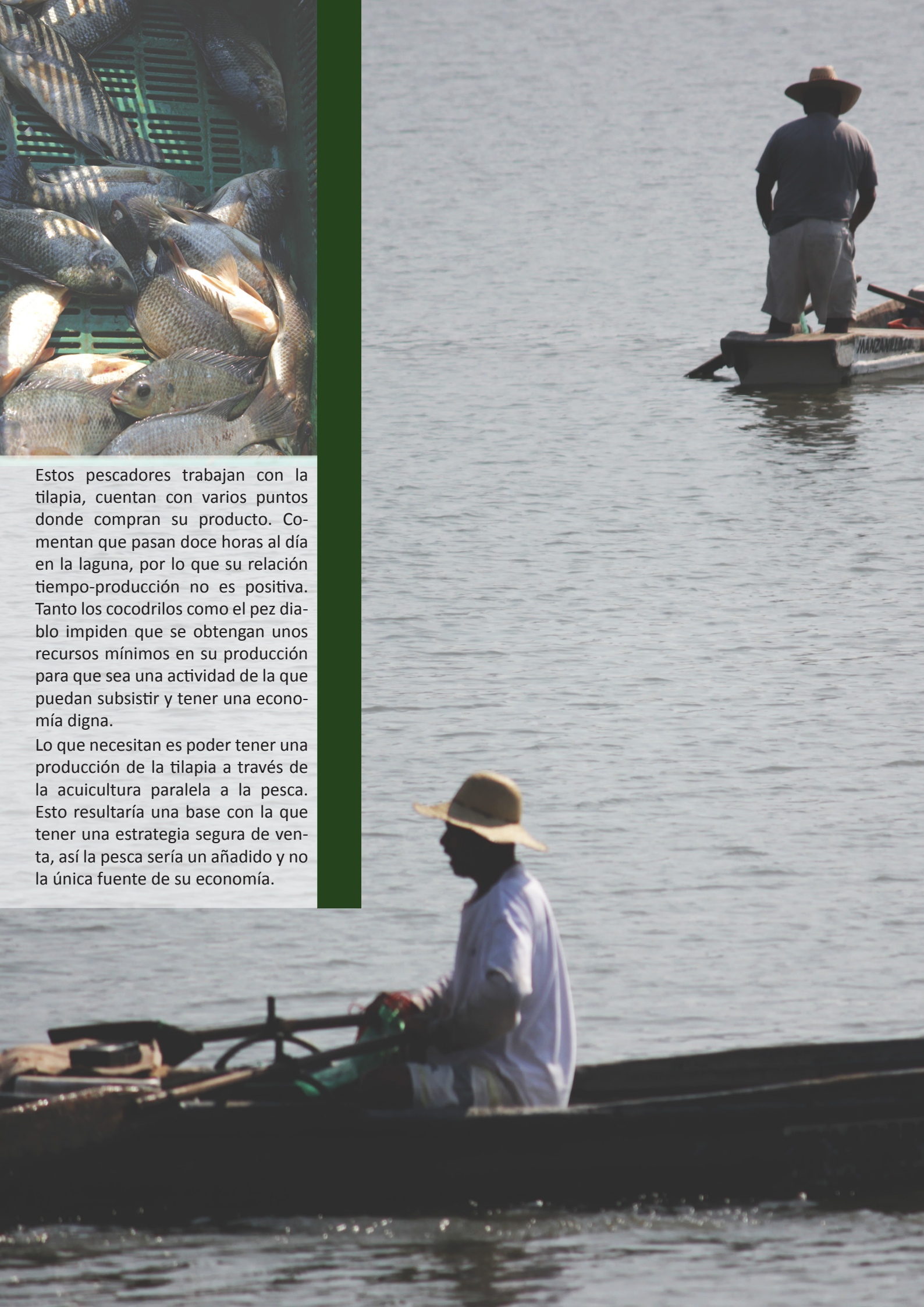
Al llegar uno de los pescadores traía “peces diablo”, especie invasora culpable de uno de los mayores problemas en esta laguna. El pescador explicó que estos peces entraron por uno de los intercambios de agua que dispone la laguna. No podían señalar quien es el responsable de este problema, pero sí podían asegurar que alguien descuidó un criadero de esta especie en otro lugar. Estos peces se comen los huevos de las tilapias, disminuyendo en gran cantidad su reproducción y de la misma manera la pesca de estos.





Estos pescadores trabajan con la tilapia, cuentan con varios puntos donde compran su producto. Comentan que pasan doce horas al día en la laguna, por lo que su relación tiempo-producción no es positiva. Tanto los cocodrilos como el pez diablo impiden que se obtengan unos recursos mínimos en su producción para que sea una actividad de la que puedan subsistir y tener una economía digna.

Lo que necesitan es poder tener una producción de la tilapia a través de la acuicultura paralela a la pesca. Esto resultaría una base con la que tener una estrategia segura de venta, así la pesca sería un añadido y no la única fuente de su economía.





Las jaulas actuales no resisten a los problemas con el cocodrilo. Su fabricación es rudimental, por lo que piden un nuevo diseño junto con una subvención con la que hacer frente los gastos de este nuevo producto. De esta manera esta actividad daría trabajo a más personas



4.2.3 ANÁLISIS DE USUARIO

En este caso se trata de un número limitado de pescadores. Ellos mismos relatan como en la actualidad apenas son cuatro familias las que trabajan en el sector. Pertenecen a una clase social humilde, con un nivel educativo bajo.

En la Laguna de Amela, la pesca comercial la realizan dos cooperativas en partes proporcionales, la Unión de Pescadores Vaso de Amela y la Unión de Pescadores de Chanchopa.

Los pescadores de esta presa laboran 5 días a la semana durante unos 10 meses, teniendo un horario de pesca entre 8:00 a.m. y 6 p.m., y la red se tiende solamente unas 6 horas.

La actividad predominante es la pesca aunque en los últimos años se vienen desarrollando otras actividades que debilitan este sector al restarle capital humano.

Ellos mismos se ocupan de distribuir la mercancía en diferentes puntos de comercio y al mismo tiempo realizan una venta no institucionalizada de tipo comunal.

Pertenecen a una zona rural, con limitaciones en su expansión, debido a dificultades económicas y mediáticas que sufren.

Los trabajadores en esta actividad son hombres, de edades comprendidas entre los 40-60 años.

Al mismo tiempo, al ser un negocio familiar, son los hijos los que les acompañan, ayudan y aprenden para continuar explotando este recurso.

La lengua con la que se comunican es el español.

Se muestran receptivos a la hora de recibir una cooperación externa relativa a la innovación tecnológica para desarrollar su actividad.



4.2.4 ANÁLISIS DE ENTORNO

UBICACIÓN, fuente: CEDULA www.sefome.gob.mx

La laguna de Alcu zahue y Amelia se encuentra en el municipio de Tecomán, en el estado de Colima, México.

Extensión de Tecomán: 789.74 km², es el 2° municipio con mayor extensión territorial ya que ocupa el 14% del territorio estatal.

Población: 112 mil 726 habitantes que representan el 17.3% de la población total del Estado.

Vivienda: Aproximadamente el 97.2% del total de viviendas que hay en el municipio, cuentan con los servicios públicos de agua, energía eléctrica y drenaje.

Empleo: 10 mil 500 (julio 2011) son las plazas formales (trabajadores asegurados en el IMSS) que hay en el municipio; representan el 9.8% del total de asegurados en el Estado.

Unidades Económicas: 5 mil 276 (2011), las cuales representan el 17.5% del total de empresas que hay en el Estado .

Actividad Económicas: El valle de Tecomán es una región altamente agrícola, está cubierto en su totalidad por diversos cultivos; no obstante, el principal cultivo que distingue al municipio es la producción de Limón.

Lugares: Cocodrilarío en Laguna de Alcu zahue-La Colorada, Parque Ecológico El Chupadero (campamento tortuguero), Ruinas de Caxitlán (museo arqueológico), Ojo de agua de Chanchopa y sus peculiares playas.

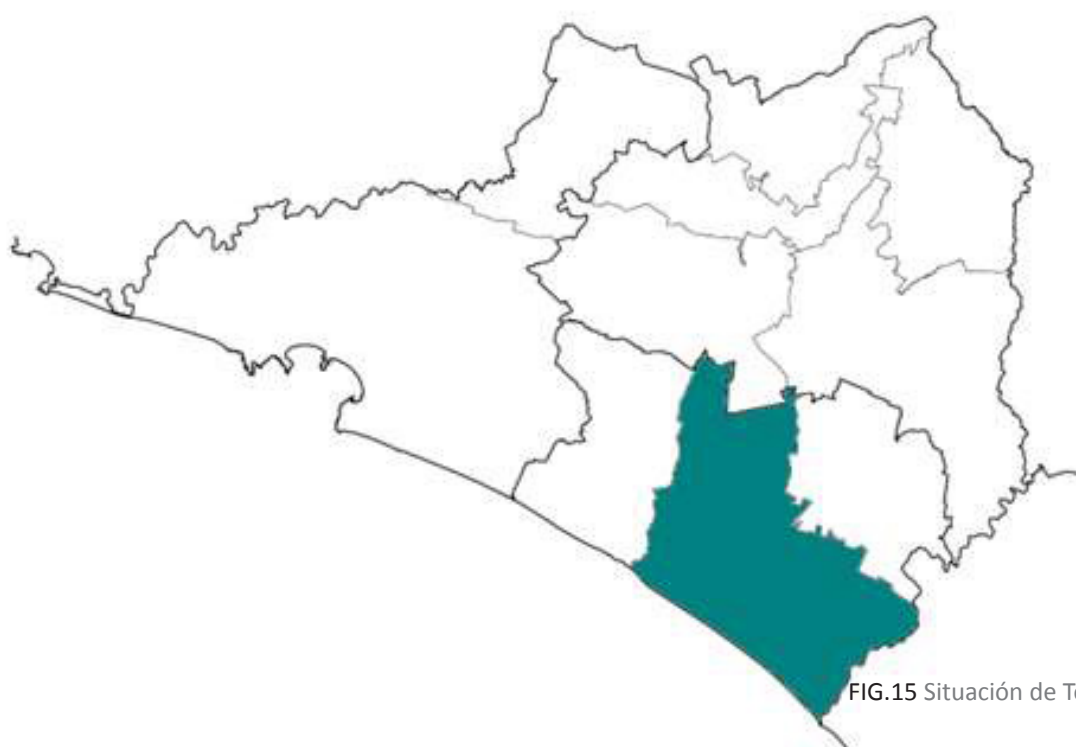


FIG.15 Situación de Tecomán



4.2.4 ANÁLISIS DE ENTORNO

SITUACIÓN DE LA LAGUNA, fuente: E. Arredondo, C. Osuna y C. Avedaño (2012)

La laguna de Amela se localiza al Sureste del Estado de Colima, entre las coordenadas 18°48'05" N y 103°46' 34" W a 20 msnm, se encuentra dentro del municipio de Tecomán. La Región Hidrológica a la que pertenece es la número 16 (RH-16) denominada Armería-Coahuayana, la cuenca corresponde al Río Coahuayana y la subcuenca a la de las lagunas de Alcu zahue y Amela, la laguna tiene una superficie total de 1,160 Ha, la zona de la laguna presenta en su mayoría un clima, de acuerdo a la clasificación de climas (García, 1975), tipo A (Wo) cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, al norte de la laguna se presenta un clima tipo BSi (h') semiseco muy cálido y cálido, la temperatura media anual es de 25.2 °C. La precipitación promedio anual es de 837.2 mm.

La laguna de Amela cuenta con una capacidad útil de 26.009 Mm³, que irrigan una superficie de 5,557 hectáreas.

En el año 2005, El CRIP-Pátzcuaro realizó un estudio sobre los aspectos pesqueros de la laguna (Arredondo et al., 2006), con los siguientes resultados: la principal especie explotada es la tilapia *Oreochromis* spp.

Las especie que conforma la pesquería comercial en la laguna de Amela es la tilapia *Oreochromis* spp. Aunque en el estudio de 2005 también se registro la presencia de otras especies como *Oreochromis hornorum* y *Oreochromis niloticus* Stirling (Arredondo et al., 2006), incluso hubo meses en que esta última predominó, por lo que se decidió trabajar a nivel de género. El registro de la captura es llevado a cabo mensualmente de acuerdo a los avisos de arribo, la oficina de CONAPESCA en Colima, Col. proporcionó los registros de captura del año 2004 a 2010 en los cuales se observó un decremento en los volúmenes de captura en a partir del 2007

RECOMENDACIONES:

- Se debe evitar en lo posible el uso de artes de pesca como la atarraya, que tienen un efecto nocivo sobre la actividad reproductiva de la especie, debido a que, al ser utilizada en zonas someras, destruye los sitios donde cavan para depositar sus huevos, asimismo, a pesar de que pretende ser selectiva, produce un alto estrés en los organismos.
- Debe mantenerse, como actividad alterna, el sistema de acuicultura en jaulas, el que hasta la fecha ha tenido muy buena producción y que incluso puede mejorar, ya que las condiciones del agua (en especial la temperatura) son excelentes para el desarrollo de esta especie.
- Implementar programas de orientación y capacitación que les permitan mejorar la actividad pesquera y tengan acceso a recursos para sustituir artes de pesca, embarcaciones y motores, además de acceder a proyectos productivos.

Estas recomendaciones junto con la información técnica que ofrece este documento fortalecen las bases del proyecto, no encontrando ningún problema a la hora de mejorar la actividad en la laguna, siendo un proyecto positivo para la explotación de los recursos que la laguna ofrece.



4.2.4 ANÁLISIS DE ENTORNO

SITUACIÓN CON LOS COCODRILOS

“En los últimos años, la población de cocodrilos en el estado se ha incrementado considerablemente, casi podría decirse que sin control por parte de las autoridades del medio ambiente, puesto que los avistamientos de estos reptiles se han multiplicado en diversas zonas de Manzanillo, Tecmán y Armería, algunos de ellos fuera de su hábitat, lo cual representa un riesgo latente para las personas.”

“La sobrepoblación de cocodrilos en varios puntos del estado de Colima obliga a que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) busque alternativas para controlar la proliferación de estos ejemplares que actualmente representan un serio peligro para los humanos.”

“De acuerdo a la Semarnat, en la entidad habitan dos especies de saurios: el *Crocodylus Acutus*, nativo de esta región, y el *Crocodylus Moreletti*, introducido al ecosistema local durante el gobierno de Griselda Álvarez, con el objetivo de fomentar la utilización de piel en la elaboración de diversos productos, pero al concluir su administración el financiamiento a los pescadores se canceló y con ello el aprovechamiento del *Moreletti*, especie que, al ser “introducida”, altera al ecosistema donde fue ubicada, provocando en este caso el crecimiento desordenado de la población en los cuerpos de agua de la zona costera y en los estados vecinos, pues desde entonces muchos escaparon de la granja.

El representante de la Semarnat también ha señalado que debido a la gran cantidad de cocodrilos en la Laguna de Alcuahue, la actividad pesquera ha disminuido considerablemente, además de registrar daños en las redes, situación que está afectando a la economía de los pescadores, pero que además representa un riesgo para ellos, en especial durante la temporada de incubación y crianza de la especie.

En este sentido, los miembros de la cooperativa han solicitado a las autoridades del medio ambiente orientación para implementar un programa de aprovechamiento sustentable de los cocodrilos y el retiro del carrizo. Asimismo, analizar la posibilidad de otorgar servicio de restaurante en la laguna, donde ofrecerían el producto de la pesca de tilapia y robalo que se desarrolla en el vaso lagunar, en platillos típicos de la región.”

Diario de Colima, Lunes 22 de Julio de 2013.



FIG.16 Cocodrilo Moreletti



4.2.4 ANÁLISIS DE ENTORNO

SITUACIÓN CON LOS COCODRILOS, fuente: ELUNIVERSAL <http://www.eluniversal.com.mx/>.

Ante la sobrepoblación que se ha registrado de cocodrilos en los diversos vasos lacustres y zonas de playa del territorio colimense, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) autorizó a cooperativistas y sociedades ejidales a realizar la explotación comercial de saurios.

El delegado estatal de la Semarnat, Ernesto Pasarín Tapia, dio a conocer que el más reciente censo realizado determinó que son más de dos mil cocodrilos que habitan tanto en zonas de playa como urbanas, principalmente en Manzanillo, los cuales ya representan un serio problema pues ya “se han registrado ataques a personas”.

Pasarín Tapia mencionó que en la Laguna de Alcuahue, en el municipio de Tecomán, es donde existe una mayor presencia de cocodrilos, habiéndose de más un mil saurios.

“Tenemos reportes de que en esa zona de Alcuahue ya se han registrado ataques, aunque no se tiene un registro oficial de cuántos ataques van, pero es una situación que ya preocupa”, comentó.

Ante esta situación que se ha venido registrando y la sobrepoblación de cocodrilos existente en el Estado, es por la que la Semarnat autorizó expedir licencias de explotación comercial, las cuales se entregarán en el presente año.

“Deseamos que sea una explotación controlada, cuidando siempre la vida silvestre del Estado, pero también procurando proteger a la población colimense”, comentó.

Dijo que los permisos serán entregados a los ejidatarios, cooperativas y sociedades pescadores de las zonas y hábitat de los cocodrilos, esto es, no se generalizará.

“Estos permisos serán entregados a esos pescadores, no queremos que se metan otras personas a robarles, pues tenemos conocimiento de que existen empresarios gandallas que pretenden quedarse con el negocio”, acotó.

El funcionario federal mencionó que para ello se crearán Unidades de Manejo Ambiental y en cuyo caso se habrá de explotar comercialmente la carne de cocodrilo, se aprovechará su piel y grasa. “En síntesis será un aprovechamiento integral de este saurio”, dijo.

Expresó que en los estudios y censos que se han realizado en el Estado, se ha detectado que hay población de cocodrilos en las Lagunas de Alcuahue, Chanchopa, Amela, Las Garzas, y muchos de los saurios han abandonado su hábitat natural y su presencia se ha registrado ya en las zonas de playa de Manzanillo.

Reiteró que la explotación de los cocodrilos se hará en forma controlada, pues apuntó que es responsabilidad de la Semarnat cuidar el medio ambiente, la vida silvestre y proteger la seguridad de la población en general, concluyó.

4.2.4 ANÁLISIS DE ENTORNO

SITUACIÓN CON LOS COCODRILOS

La conclusión que se puede determinar entre la información dada por los medios de comunicación y la obtenida tras la visita es:

Se está teniendo en cuenta el problema, pero no se está actuando con la rapidez que requiere la situación.

SEMARNAT decretó que sería posible la caza de estos saurios exclusivamente por los pescadores de la zona que sufren la problemática, pero todavía no existe ninguna licencia ante esto.

Los pescadores reclaman acción, proyectos que lleguen a su fin. La espera ante la situación del cocodrilo está haciendo que la gran mayoría deje su puesto de trabajo y busque otras opciones.

Su posición ante este problema esta clara:

- “Queremos obtener la licencia de caza de estos animales para regular nuestra situación, no se trata de acabar con todos, si no de equilibrar una situación descontrolada en la que los más afectados somos nosotros y el desarrollo natural de este entorno”.

(Pescador de la laguna de Alcu zahue)



FIG.17 Hombre pescando con tarralla en la laguna de Amela.



4.2 SITUACIÓN ACTUAL EN LA LAGUNA DE ALCUZHUE.

4.2.5 OBJETIVO DE LA VISITA (ACTA II)

Para analizar la secuencia de uso y el análisis formal, estructural y funcional de las jaulas se requiere otra visita a la laguna de Alcu zahue, debido a que en la primera los pescadores no tenían medios para acercarnos hasta la zona actual de acuicultura de la que disponen. Esta visita se realizó el día 14 de Mayo de 2014.

Se acompañó a los pescadores en una jornada laboral matutina completa, así se pudo observar y conocer los aspectos que anteriormente no habían sido analizados. Esta visita se recoge en el ACTA II que a continuación se expone.

1. ANÁLISIS DE USUARIOS:

Edad media.

Cualidades físicas..

Interés y actitud.

Capacidad de mano de obra.

Tradiciones y estilo de vida.

Preguntar por sus intereses y como ven ellos la situación.

2. ANÁLISIS DE ENTORNO:

Recursos explotados / recursos existentes.

Cualidades del entorno.(Clima, especies...)

3. SECUENCIA DE USO:

Conocer como realizan su trabajo.

Que utilizan para ello.

Que ganancias y pérdidas tienen respecto al tiempo invertido en ello.

4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL, FORMAL Y FUNCIONAL DE LAS JAULAS:

Que mecanismos utilizan.

Materiales

Cuales son las partes dañadas



ACTA II

JORNADA DE TRABAJO

La jornada laboral en la laguna comienza sacando las barcas del agua. Los pescadores sumergen las barcas en el agua debido a que pescadores furtivos acuden a la laguna y hacen uso de las barcas por la noche. Sumergidas no se atreven a sacarlas del agua ya que pueden ser atacados por los cocodrilos. Las barcas son llevadas a remo, no tienen ningún motor que la impulse.

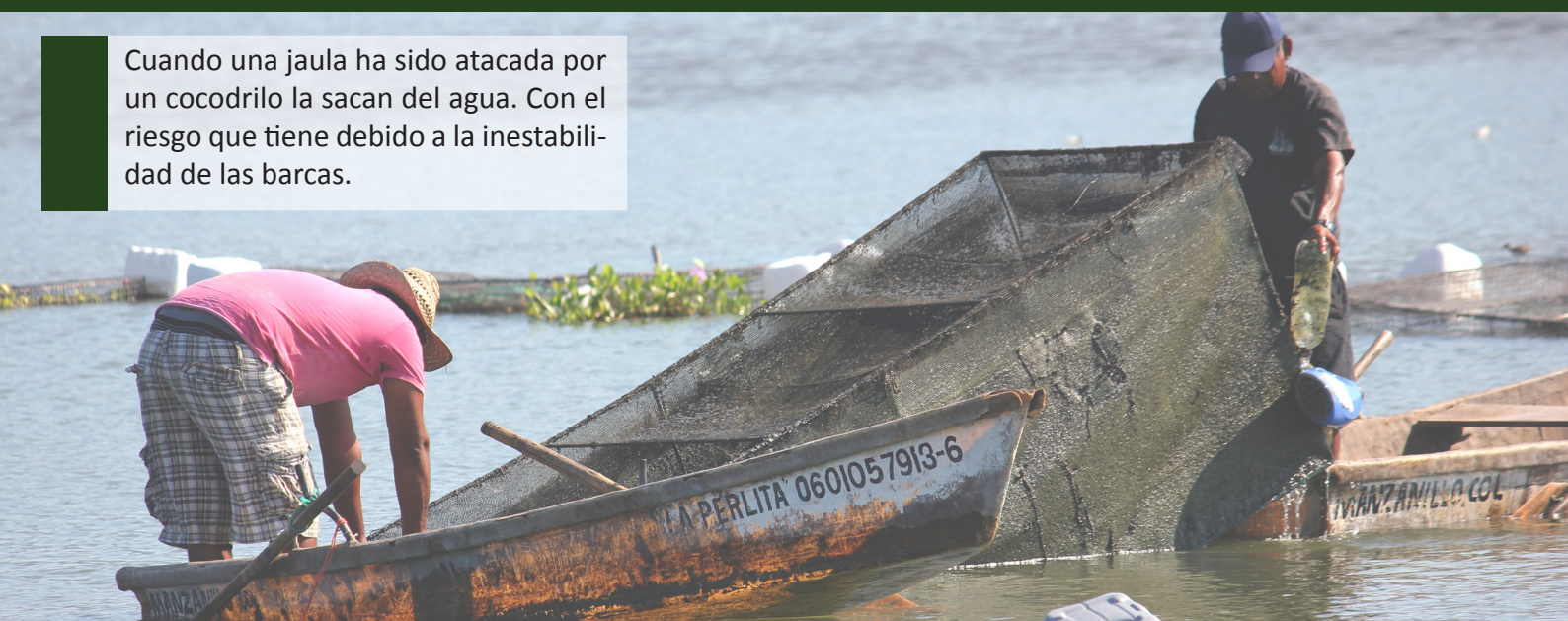


Una vez en las barcas acuden a la zona donde tienen las jaulas para los peces. Lo primero descargan la comida y el resto de herramientas para realizar la actividad en una caseta flotante base. Esta caseta flotante sirve como almacén de materiales de repuesto, así como una área de descanso y desde donde operar las actividades.

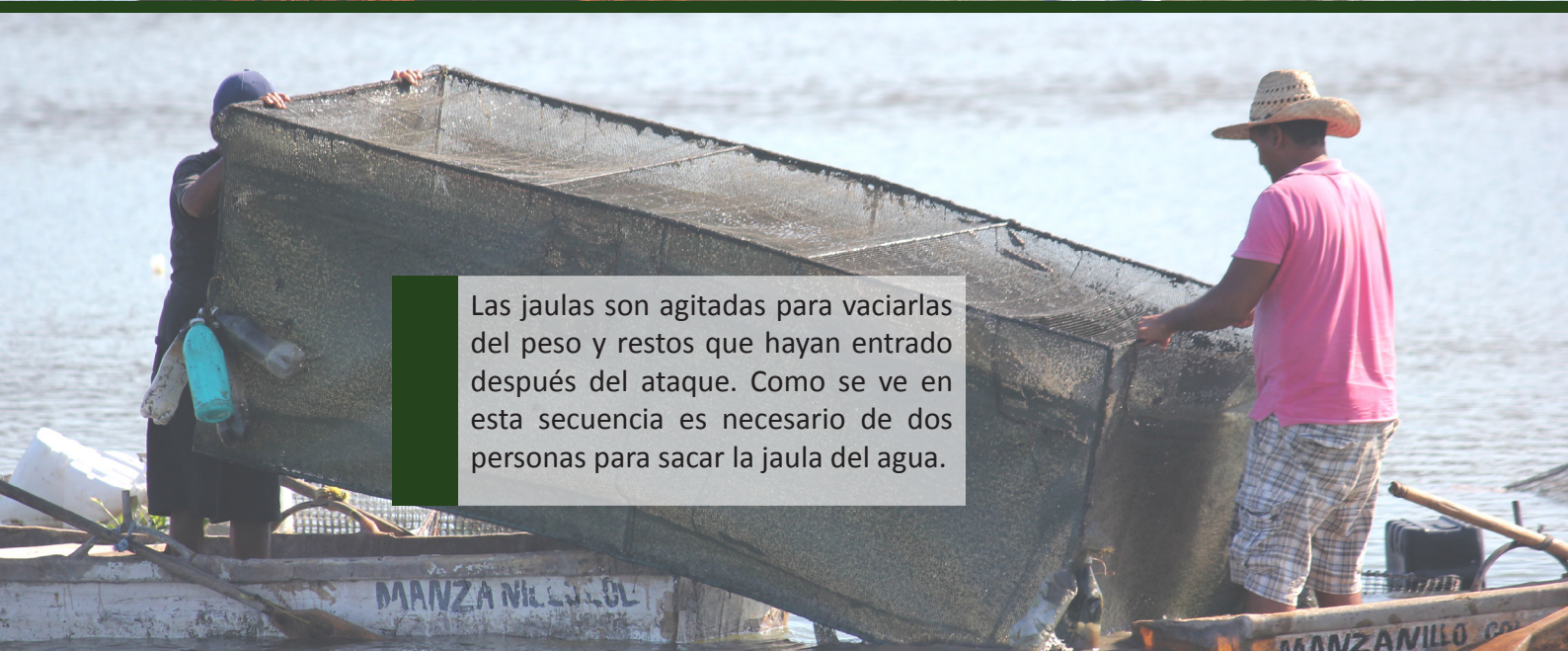




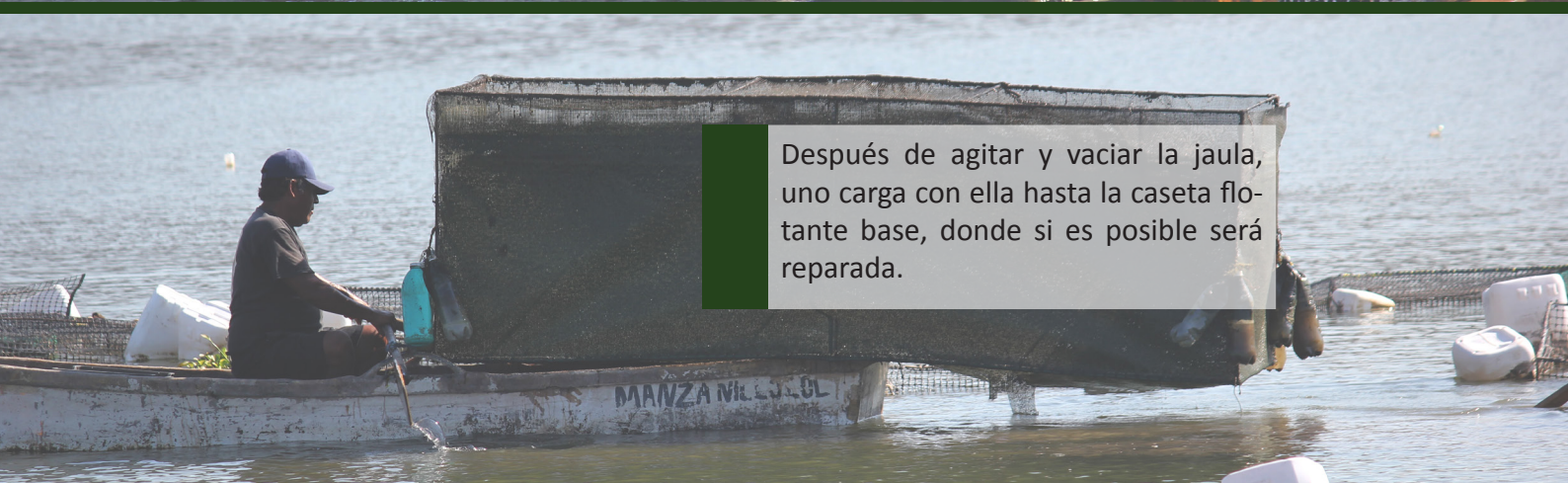
Cuando una jaula ha sido atacada por un cocodrilo la sacan del agua. Con el riesgo que tiene debido a la inestabilidad de las barcas.




Las jaulas son agitadas para vaciarlas del peso y restos que hayan entrado después del ataque. Como se ve en esta secuencia es necesario de dos personas para sacar la jaula del agua.



Después de agitar y vaciar la jaula, uno carga con ella hasta la caseta flotante base, donde si es posible será reparada.





En este caso, la jaula podía ser reparada. Cuando los cocodrilos rompen la malla, dependiendo del tamaño de la rotura, pueden repararla con un parche del mismo material. De esta manera no desperdician todo el resto de la malla, y el trabajo que conlleva coserla.



Una vez la jaula fuera del agua aprovechan para limpiar los orificios de la malla raspando con un cuchillo, para mejorar la efectividad de estas, y el intercambio de aguas.



Dependiendo de la fase de engorda en la que se encuentren los peces utilizan dos tipos de alimentos, uno para fases iniciales y otra para fases más avanzadas. Desde la base flotante cargan los cubos y después recorren a remo las jaulas echando la comida dentro de los comederos agarrados a la jaula. En cuestión de segundos los peces acaban con ello



4.2.7 SECUENCIA DE USO

A continuación se va a explicar en tiempos una jornada laboral en la laguna. Detallando las actividades necesarias que realizan a lo largo de esta.

7.00. Uno de los pescadores sale con la camioneta y pasa a recoger a los demás.

7.30 Recogen el hielo para conservar los peces pescados.

8.00 Salen de Tecomán hacia la laguna.

9.00 Llegan a la Laguna y desayunan a orillas de esta, mientras que otros sacan las barcas del agua.

10.00 Salen con las barcas a Laguna, unos a pescar y Martín e hijo acuden a la zona de acuicultura. Las barcas van cargadas del alimento para los peces y diversas herramientas.

10.20 Descargan todo el material en la balsa base y empiezan a revisar que todas las jaulas estén en buen estado.

A partir de esta hora las actividades no siguen un orden.

En caso de que haya alguna jaula averiada entre los dos deben de sacarla del agua. Mientras uno la repara en la balsa base otro empieza a dar de comer a los peces. Tienen repartidas las jaulas, es decir, que cada cual se encarga de una determinada zona para dar alimento a los peces.

14.30 La jornada laboral matinal termina, los pescadores vuelven a la orilla.

Dependiendo del día, a veces acuden al pueblo a comer y otras veces se quedan en la orilla hasta empezar la jornada laboral de la tarde que suele ser hasta antes de que anochezca.



FIG.30 Fauna en la laguna de Alcuahue

4.2.8 ANÁLISIS ESTRUCTURAL, FUNCIONAL Y FORMAL

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La estructura de la jaula está compuesta de varilla 3/4. Normalmente se encuentra soldada, pero en algunos casos, por falta de material o recursos se empalma atada con cuerda.

En el centro de la base superior de la jaula se ancla con cuerda el comedor, el cual se forma de cuatro paredes del mismo material de malla para concentrar el alimento.

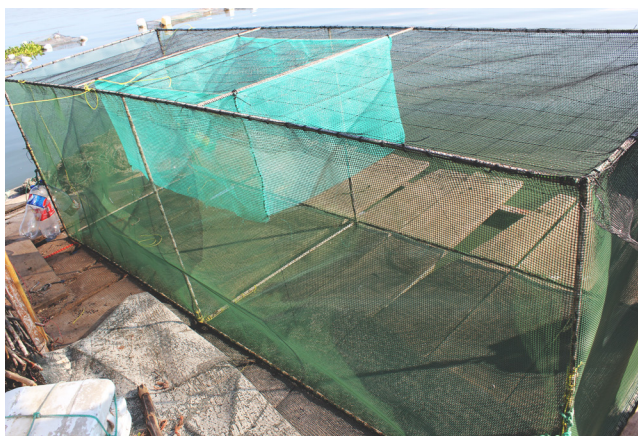


FIG.31 Jaulas actuales .

La malla que da volumen a la jaula es de plástico de diferentes grosores, dependiendo del material disponible. Esta malla se une a la estructura con cuerda.

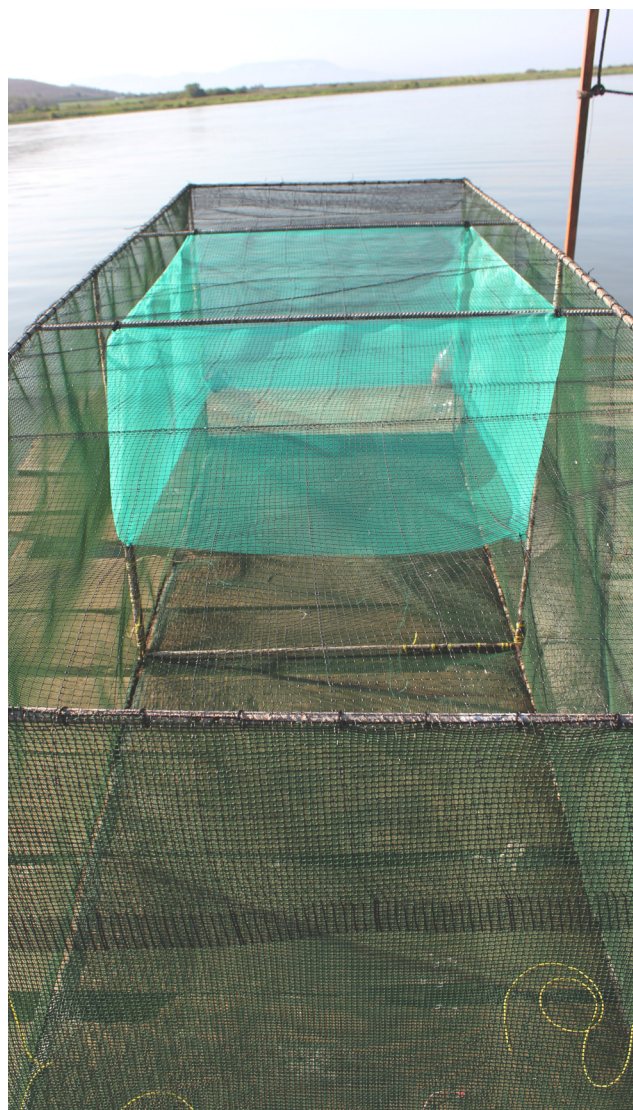


FIG.33 Jaula con comedero.



FIG.32 Material para jaulas.

4.2.7 ANÁLISIS ESTRUCTURAL, FUNCIONAL Y FORMAL

ANÁLISIS FUNCIONAL

Las jaulas se llevan y reemplazan en las barcas a remo.



FIG.34 Pescador reponiendo jaula.

Las jaulas se unen unas a otras con una cuerda, para evitar que la corriente las desplace, al mismo tiempo esta cuerda se encuentra anclada en el suelo.



FIG.35 Disposición de las jaulas.

Las jaulas flotan gracias a botellas y bidones reciclados, de esta manera se encuentran siempre por encima de la superficie, para que los peces puedan respirar.

Los comederos de los peces se encuentran en el medio, no hace falta destapar las jaulas, ya que los orificios de la malla son mas grandes que el alimento. Las cuatro paredes del comedero impide que el alimento se lo lleve la corriente.



FIG.36 Estructura del comedero.

4.2.7 ANÁLISIS ESTRUCTURAL, FUNCIONAL Y FORMAL

ANÁLISIS FORMAL

La jaula tiene una forma rectangular con una medida de 1,20 x 1,20 x 3 (m).



FIG.37 Manipulación de la jaula.

Las paredes laterales tienen un refuerzo con otra varilla a la misma altura que en la base inferior

En la parte superior tiene dos varillas de refuerzo donde unir el comedero de los peces.

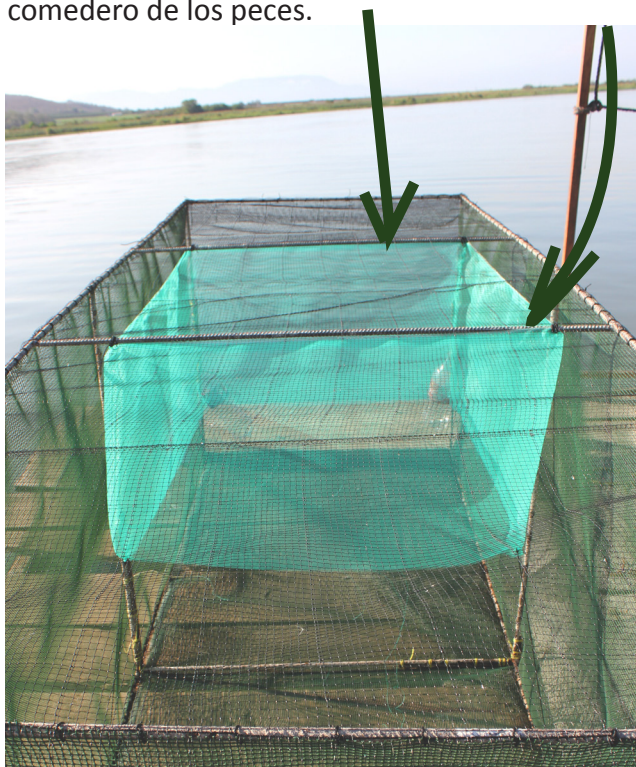


FIG.38 Estructura actual de las jaulas.

4.2.7 ANÁLISIS ESTRUCTURAL, FUNCIONAL Y FORMAL

ANÁLISIS FORMAL

Como hemos dicho anteriormente la forma se hace mediante soldaduras, en caso de que la jaula se rompa o falten recursos, se hacen los empalmes atando con cuerda.



FIG.39 Detalles de las uniones de la jaula



FIG.40 Detalles de las uniones de la jaula

Mientras que la malla se une a la estructura con cuerda.



FIG.41 Detalles de las uniones de la jaula



4.3 SITUACIÓN ACTUAL DEL PRODUCTO

4.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO, *fuentes:*

PROCHILE www.prochile.gob.cl

Básicamente son estructuras sustentantes que dan rigidez y forma a la malla o red que delimita un volumen de agua y en donde se introducen los peces para proceder a su cultivo. Es conveniente, e incluso imprescindible, dotar a las jaulas de capacidad de flotación, lo que implica complementar la jaula con un sistema de anclaje para evitar su desplazamiento incontrolado por la posible acción de vientos o corrientes.

En resumen, los componentes de la jaula son: estructura sustentante, sistema de flotación, **recinto contenedor o red y sistema de anclaje**.

La planta de la estructura sustentante puede tener formas muy diversas: circular, cuadrada, rectangular, hexagonal, octogonal, etc. La superficie delimitada por la misma varía desde unos pocos metros cuadrados hasta superar, incluso, los doscientos metros cuadrados.

En México las jaulas flotantes, son construidas, esto quiere decir que los acuicultores no cuentan con un lugar en el que puedan adquirir una jaula flotante, pues no se comercializa como un producto terminado, aunque existen empresas que construyen jaulas flotantes sobre pedido.

Sin embargo la mayoría de los acuicultores en México son quienes diseñan sus propias jaulas, cuentan con el apoyo del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) organismo dependiente de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) quienes proporcionan un manual de construcción de jaulas flotantes y datos de proveedores para los insumos que son necesarios.

Las jaulas 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.

4.3.1.1 MATERIALES, *fuentes:* M.Torres y J.M^a. Melendez, www.magrama.gob.es.

Los materiales usados para la construcción de jaulas deben:

- Ser fuertes y durables
- Permitir un recambio completo del volumen de agua cada 30 a 60 segundos, usando un mínimo de 13-milímetros cuadrados de abertura de malla .
- Permitir libre remoción de los desperdicios de los peces
- No producir estrés o heridas a los peces
- Ser resistentes a la colonización por otros organismos
- No ser costosos



4.3.1.2 EQUIPO AUXILIAR PARA LAS JAULAS,

fuelle: M.Torres y J.Mª. Melendez, www.magrama.gob.es.

- Cubierta opaca completa o parcialmente removible para prevenir que los peces salten por fuera o para evitar la entrada a aves depredadoras
- Barras de acero, tubos de PVC u otros materiales fuertes si se usa un marco rígido para sostener las paredes de la jaula
- Flotadores
- Anclas
- Plataformas/puentes
- Cajas o aros cilíndricos para mantener el alimento concentrado flotante. Estas estructuras deben poseer una malla de alambre que se extienda 40 centímetros por debajo y 20 centímetros por encima de la superficie del agua. Si piensa utilizar alimento "sumergible" utilice una bandeja de malla sólida o de pequeña abertura, de tal forma que ocupe un 20% del fondo de la jaula. Para mantener este tipo de alimento los lados de la bandeja deben estar levantados entre 5 a 15 centímetros.

4.3.1.3 UBICACIÓN: fuente: M.Torres y J.Mª.

Melendez, www.magrama.gob.es.

- En áreas abiertas, con buena circulación de agua, pero protegidas de corrientes fuertes o del alto oleaje
- Con hileras de jaulas separadas con por lo menos 2 metros
- Lejos de agua estancada en donde la baja calidad del agua pueda causar stress o matar a los peces
- En agua lo suficientemente profunda para que el fondo de la jaula quede por lo menos con 0.2 metros (0.5 preferiblemente)



4.3.1.4 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS JAULAS FLOTANTES, fuente: M.Torres y J.M^a. Melendez, www.magrama.gob.es.

Como las jaulas son los elementos más importantes que componen la piscifactoría flotante, su diseño debe ser estudiado meticulosamente, de modo que cumpla las siguientes condiciones:

- Las redes han de quedar protegidas y resguardadas a lo largo de su perímetro superficial.
- Tener gran capacidad de flotación y estabilidad, que impidan que un accidente cualquiera pueda ocasionar el hundimiento parcial o total de la jaula.
- Ser manejables, tanto para su transporte como en el montaje. A este respecto, las fabricadas modularmente son las más aconsejables.
- Ofrecer la resistencia adecuada a las fuerzas originadas por el viento, olas, etc., que tratan de provocar su desmembración o rotura. Este punto es importante, dado que la piscifactoría debe ubicarse en aquel lugar del embalse donde las corrientes sean mayores, y esto se da siempre en espacios desprotegidos, es decir, esto se da fuera de las «reculas».
- Tener un pasillo perimetral donde los operarios puedan situarse para realizar los trabajos de manejo de peces. El rendimiento económico de la piscifactoría depende en gran medida de que se cumpla este requisito. Trabajos tales como clasificación de los peces por tamaño, ajuste de las poblaciones, cambio de redes, etc., son fatigosos y lentos de no disponer los operarios de una plataforma de apoyo. Realizar dichos trabajos desde una embarcación conlleva, además, un claro peligro físico para las personas.
- Poder acoplar en ellas clasificadores, comederos automáticos, redes protectoras contra las gaviotas, etc.
- Permitir el intercambio de las redes con seguridad y rapidez. Téngase en cuenta que los embalses donde las aguas tienen gran claridad y los rayos solares alcanzan profundidades de varios metros, las algas pueden tapizar las redes, impidiendo la renovación de agua dentro del recinto, pues depende, tal como antes se comentó, de las corrientes internas, que afectan desde medio metro de profundidad, aproximadamente, hasta la parte más baja de la red.

4.3.2 ESTUDIO DE MERCADO

Actualmente ya existen jaulas para esta actividad, por lo que se va hacer un estudio de mercado sobre los productos existentes para conocer determinadas características que estas jaulas que ya están desarrolladas.

En México las jaulas flotantes para acuicultura se encuentran en un proceso de desarrollo, se busca encontrar los mejores materiales para poder obtener buenos resultados con respecto a la cría de peces a través de esta herramienta alternativa. Las granjas acuícolas que se encuentran en México son diseñadas y armadas por los acuicultores interesados en entrar a este tipo de negocio, por lo tanto son ellos mismos quienes

toman decisiones acerca de cuáles materiales les conviene más considerando factores como: calidad de los insumos, procedencia de los mismos, precio y disponibilidad. (PROCHILE www.prochile.gob.cl).

En México las jaulas flotantes que más se utilizan son de tipo circular, hechas con redes de monofilamento y un sistema de flotación de alta densidad, sostenido por brackets. Otro tipo de jaulas que se utilizan en México son las sumergibles mismas que se importan de Europa a través de Aquapod. También se utilizan algunas jaulas rústicas de las cuales únicamente se importan las redes de nylon que cuentan con una cubierta de PVC provenientes tanto de Brasil como de Chile. (PROCHILE www.prochile.gob.cl).

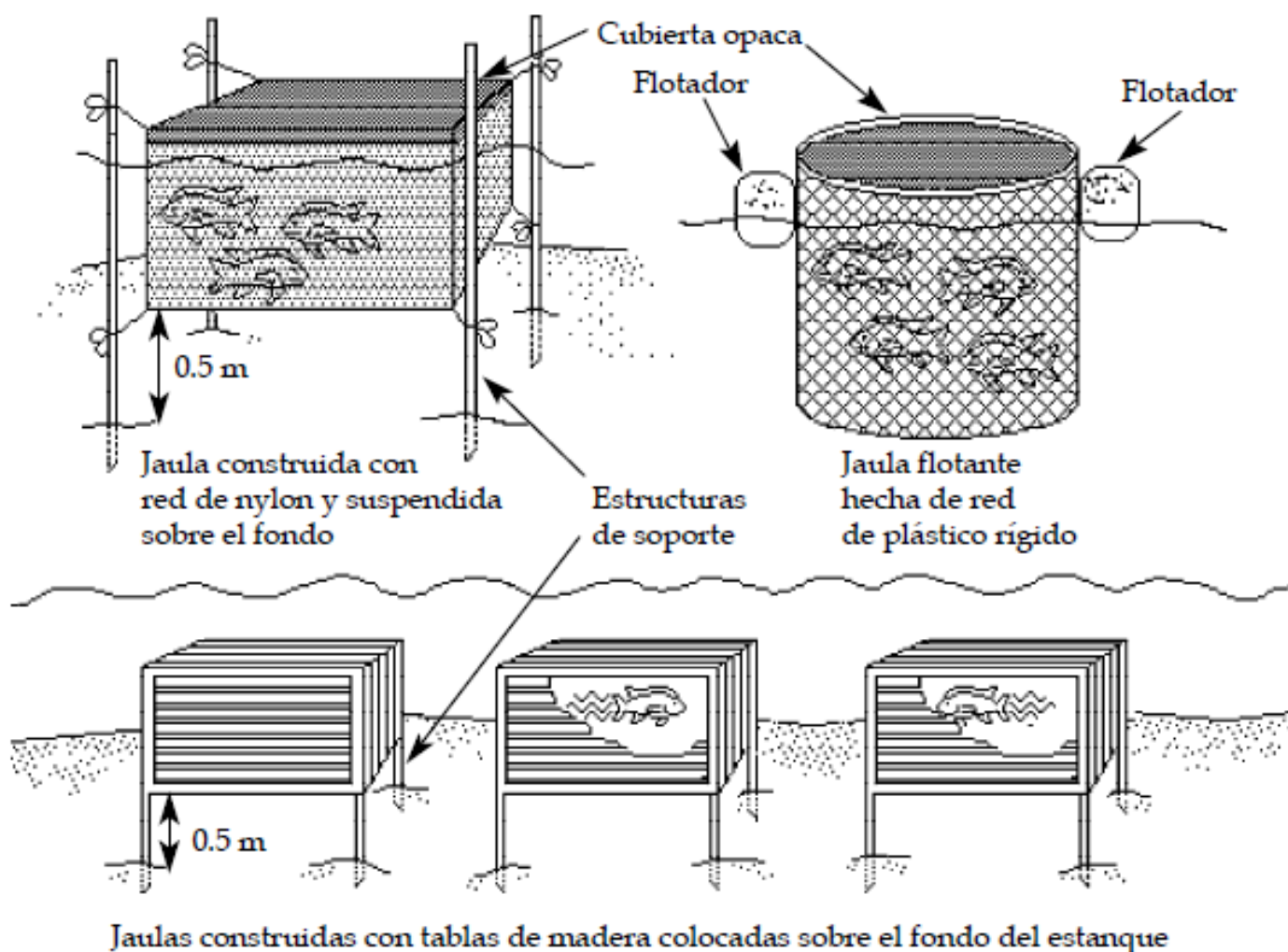


FIG.42 Diferentes tipos de jaulas existentes. Tomada de: PROCHILE www.prochile.gob.cl

4.3.2 ESTUDIO DE MERCADO

MODELO 1, fuente: A.E. VÁZQUEZ (2009)

Se propone un sistema de jaulas cuadradas compuesto por 6 unidades de 5 x 5 x 3 m, con capacidad en volumen de 75 m³ cada una, en conjunto el sistema tiene una capacidad de 450 m³, lo que teóricamente puede producir aproximadamente 6.75 ton de Pargo o Botete a una densidad de cultivo de 15 kg m⁻³ y 18 ton de Bagre a una densidad de 40 kg m⁻³. Cuenta con una plataforma de servicios de 5 x 3 m para el acceso en panga, para la estadía y para el almacenaje de alimentos y utensilios.

En esta plataforma se puede adaptar una caseta o trabajar solo con barandales de protección. El acceso a las jaulas para actividades de alimentación, limpieza, reparación, etc., se realizará mediante muelles instalados en línea frente al grupo de jaulas. Estos muelles de acceso miden 6 m de largo por 90 cm de ancho. Todos los componentes anteriores se unen entre sí y se pueden intercambiar, de tal manera que el sistema puede crecer y cambiar de forma según se requiera, ya que las dimensiones y características de sus componentes facilitan su

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE JAULAS PARA CULTIVOS DULCEACUÍCOLAS Y MARINOS”.

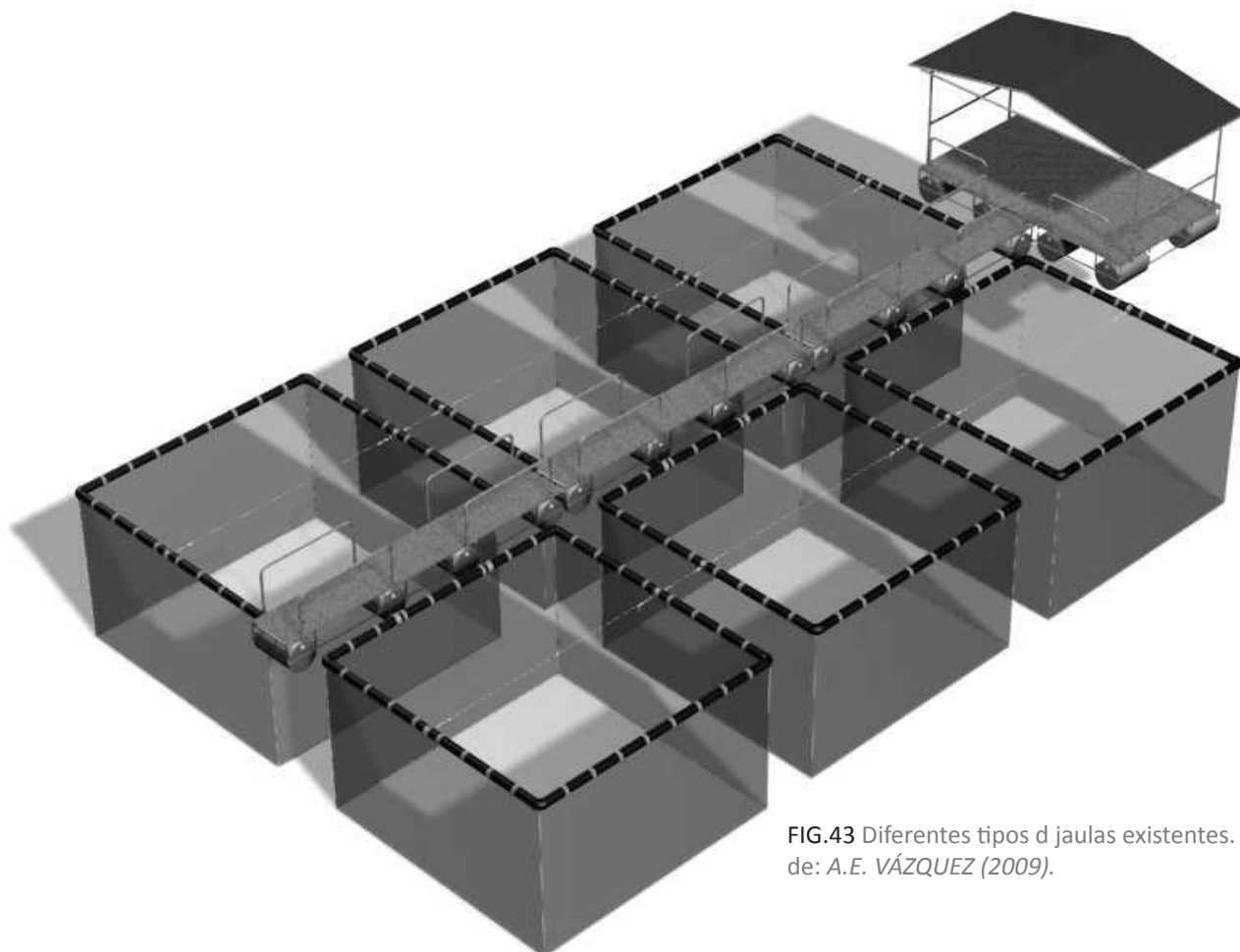


FIG.43 Diferentes tipos d jaulas existentes. Tomada de: A.E. VÁZQUEZ (2009).

4.3.2 ESTUDIO DE MERCADO

MODELO2, fuente: F. J. MAYORGA, www.dof.gob.mx.

Estructuras flotantes constituidas por: una bolsa (malla o paño) con antifouling), un marco de soporte, flotadores, tapa (evitar la depredación de aves), lastre y un sistema de anclaje (fijación). La bolsa, puede ser construida de paño pesquero de hilo de seda alquitranado del número nueve de encabalgado a una cuerda de nylon en cada punto de unión, o bien construida con malla de hilo de seda teñido o malla rígida de plástico; actualmente se usa la malla llamada "Tipo Arena", que no requiere ser encabalgada.

El marco, generalmente es cuadrado o circular, hecho de madera tratada, tubería de PVC o manguera de poliducto negro de dos pulgadas. Los flotadores, pueden ser tanques o garrafones de plástico vacíos impermeabilizados, material plástico como el poliuretano expandido, poliéster de fibra de vidrio o bloques de unicel. La tapa, tiene un marco para sostener la malla plástica o el paño pesquero; y su función es sellar la jaula evitando fugas, o depredación por aves.

El lastre, sirve para mantener estirada la bolsa hasta su máxima capacidad. El sistema de anclaje o fijación, se utiliza para evitar el desplazamiento o arrastre por efecto de las corrientes y pueden utilizarse bloques de concreto. Para el uso de estas estructuras, se debe elegir un sitio con un flujo constante de agua y protegido de fuerte corrientes.

Características: Básicamente constan de un marco rígido hecho de acero galvanizado ó de madera tratada, del que pende una bolsa hecha de red, con una luz de malla de acuerdo con el tamaño de los peces a cultivar. Los flotadores que mantienen la jaula en la superficie del cuerpo de agua, se sujetan al marco rígido de la misma. Las jaulas flotantes se utilizan para la engorda de organismos acuáticos en embalses, ríos o mar abierto, y pueden estar de manera individual, en

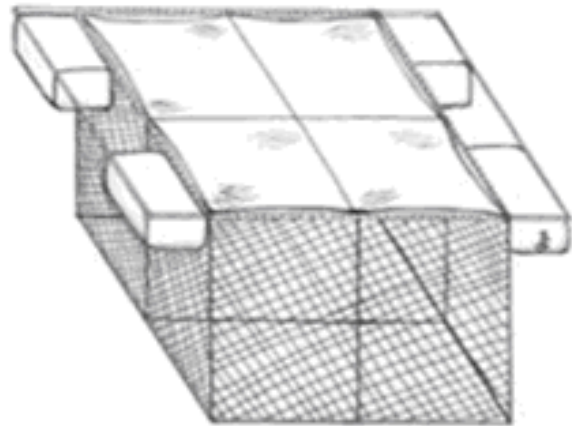


FIG.44 Diferentes tipos d jaulas existentes. Tomada de: F. J. MAYORGA, www.dof.gob.mx.

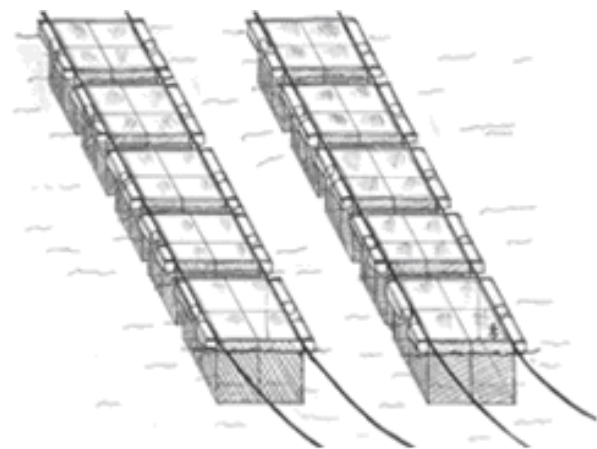


FIG.45 Diferentes tipos d jaulas existentes. Tomada de: F. J. MAYORGA, www.dof.gob.mx.

Dimensiones: Las dimensiones que se manejan varían entre 3.0 m x 2.5 m x 1.2 m (7.5 m³ de capacidad efectiva), o 4 m x 4 m x 3 m, con una luz de malla de una pulgada en los costados y una pulgada en la tapa, esto puede variar de acuerdo a la producción.

Especies cultivadas (engorda): Agua dulce: bagre, pejelagarto, tilapia, y a nivel experimental catán.

4.3.2 ESTUDIO DE MERCADO

A continuación se van a citar ciertos modelos de jaulas que no están dedicados a la cría de Tilapia, pero que pueden resultar interesantes para el proyecto.

JAULAS FLOTANTES DE BLOQUES fuente:

F. J. MAYORGA, www.dof.gob.mx.

Descripción: Este tipo de jaulas flotantes cuenta con un bolso de malla, y un sistema de anclaje, pero no tienen un marco rígido ni flotadores, ya que los dados de polietileno con los que se arma la estructura de la jaula, por si mismos le confieren flotabilidad y forma. Generalmente, estas estructuras flotantes se ensamblan formando un sistema de módulos de 4-12 jaulas.

Características: La estructura de las jaulas se construye con los dados o bloques de polietileno que resisten los rayos UV, la salinidad, los ácidos y la corrosión. Los bloques o dados pueden medir

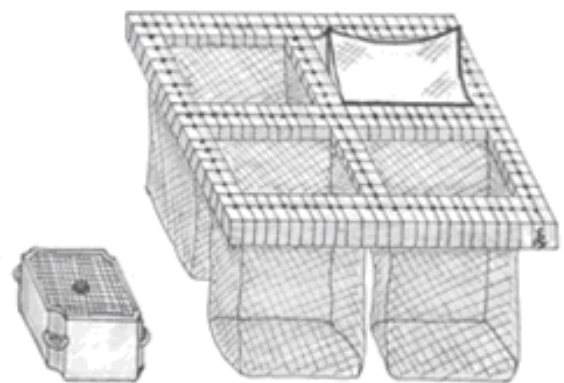


FIG.46 Diferentes tipos d jaulas existentes. Tomada de: F. J. MAYORGA, www.dof.gob.mx.

JAULA O CORRAL PARA ATÚN fuente: F. J. MAYORGA, www.dof.gob.mx.

Descripción: Estas jaulas flotantes son de gran tamaño, consisten en una estructura circular flotante, formada por uno o dos tubos de polietileno de alta densidad (anillos de flotación), en donde se sujeta la red de nylon o bolso. La estructura cuenta con un anillo de lastre para mantener la verticalidad de la jaula y la forma del bolso (red), formado con un tubo de polietileno de menor calibre lleno con agua o cadena.

Características: Se utilizan jaulas con un diámetro de 40-50 m con una profundidad o caída del bolso de 15-25 m. Generalmente, el bolso o red tienen una luz de malla de 5-6 pulgadas sin nudos. Estas jaulas también han sido utilizadas para otros peces marinos, entre ellos la cobia y el juarel, en la cual los diámetros de las jaulas van de los 12-20 m de diámetro y con una caída de malla

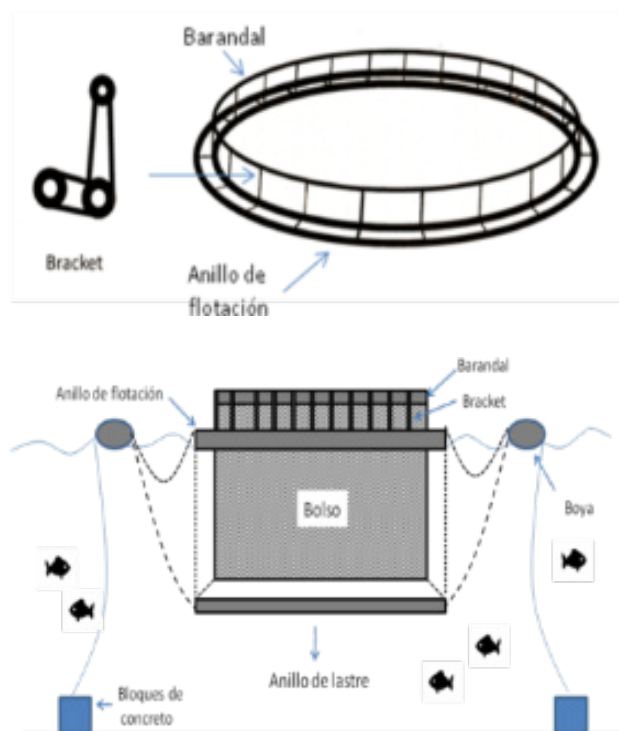


FIG.47 Diferentes tipos d jaulas existentes. Tomada de: F. J. MAYORGA, www.dof.gob.mx.

4.3.2 ESTUDIO DE MERCADO

En 2008, la empresa mexicana Estructuras en Polietileno Sólido creó su división PEZMX.

El diseño general de sus jaulas es circular con dos anillos de flotación; sin embargo, pueden fabricar jaulas de cualquier forma y medida. Todas son hechas con 100% de polietileno de alta densidad fabricado con resinas vírgenes clasificación PE 3408/3608, y no tienen piezas metálicas que se puedan oxidar o contaminar el agua.

En PEZMX manejan tres modelos de jaulas:

1)Modelo lagunar. Es el más ligero.

2)Modelo rivereño. Tiene resistencia intermedia para corrientes veloces.

3)Modelo marino. El más robusto, diseñado para soportar oleajes y corrientes marinas. Esta variedad surgió de las necesidades de los productores y pescadores, quienes son los que finalmente utilizan el producto y saben lo que requieren.

Su mayor éxito ha sido, precisamente, atender estas necesidades y ajustarse a ellas. Mantenimiento de las jaulas. Se recomienda dar mantenimiento al sistema dos veces por ciclo de cosecha, aunque es necesario monitorear diariamente los niveles de fouling en redes, flotadores y amarras. Aunque el polietileno es un material inerte que no favorece la formación de microorganismos, estos sí se adhieren a los flotadores, aunque es muy fácil removerlos raspando con una espátula o cepillo metálico, ya sea en agua o en tierra. Para reparaciones mayores es posible remolcar las jaulas a la orilla y arrastrarlas a tierra o izarlas en peso.

4.3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL fuentes:

A.E. VÁZQUEZ (2009)

Se ha escogido para hacer el análisis estructural un proyecto sobre jaulas flotantes en el que se especifica claramente todos los elementos que requiere dicho diseño.

De esta manera podemos ver cuales son los pasos a seguir y definir ciertos aspectos que pueden resultar importantes para nuestro proyecto.

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE JAULAS PARA CULTIVOS DULCEACUÍCOLAS Y MARINOS”.

(M. en I. ALFREDO EMMANUEL VÁZQUEZ OLIVARES)

A) JAULAS FLOTANTES

Las jaulas están construidas con flotadores de tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) de 6" de diámetro nominal. Cada jaula tiene un perímetro de 20 m, que proporciona una fuerza de flotación aproximada de 454 kg. Cuenta con 4 anillas tipo abrazadera de acero galvanizado para sujetar las jaulas al muelle de servicio y entre sí, y cintos de unión rápida tipo “Velcro” para sostener el bolso de cultivo. Los bolsos de las jaulas serán fabricados de nylon con tratamiento UV, malla cuadrada sin nudo de 1 ¼" de luz de malla. Llevarán una relinga superior que se unirá al tubo de flotación por medio de los cintos y las anillas, y una relinga inferior que sostendrá el lastre proyectado con 3 kg por metro lineal, este lastre puede estar compuesto de cadena. Los bolsos llevarán también cuatro refuerzos verticales, uno en cada esquina que se unirán con las relingas. Los refuerzos y relingas son de polipropileno de ½" de diámetro unido con piola de nylon. Las jaulas se sujetan al muelle de servicio mediante herrajes para evitar posibles golpes y contactos por el oleaje, y se unen entre sí mediante cabos para formar un solo bloque de aparejamiento y ayudar en la transmisión de fuerzas y a la resistencia de deformación durante las corrientes.

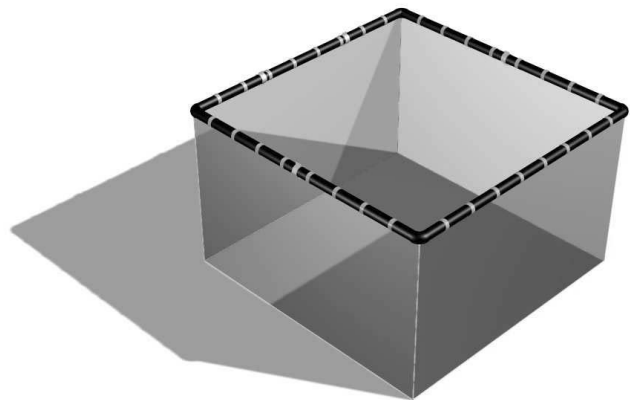


FIG.48 Análisis estructural. Tomada de: A.E. VÁZQUEZ (2009).

4.3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Disposición de las anillas metálicas para la sujeción lateral de las jaulas con tirantes de cabo.

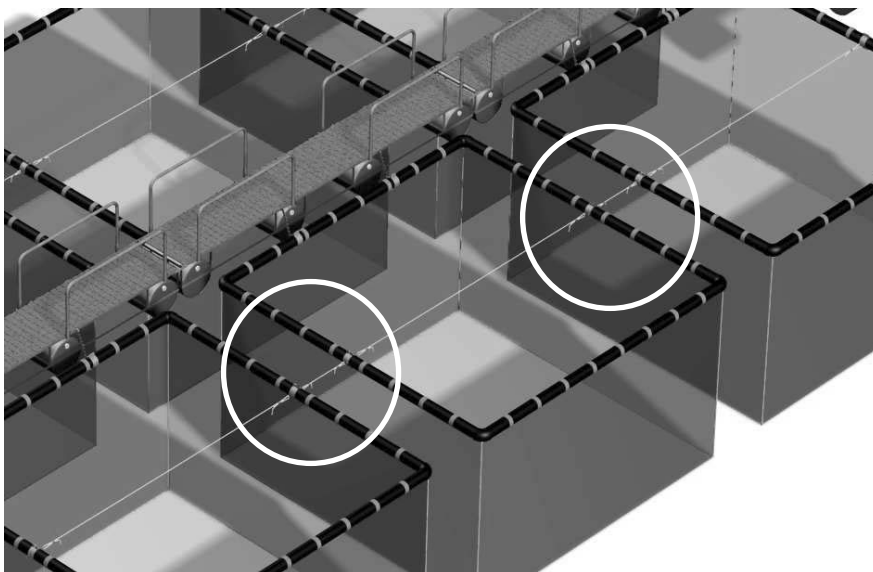


FIG.49 Análisis estructural. Tomada de: A.E. VÁZQUEZ (2009).

Disposición de las anillas y herrajes metálicos para la sujeción de las jaulas al muelle de acceso.

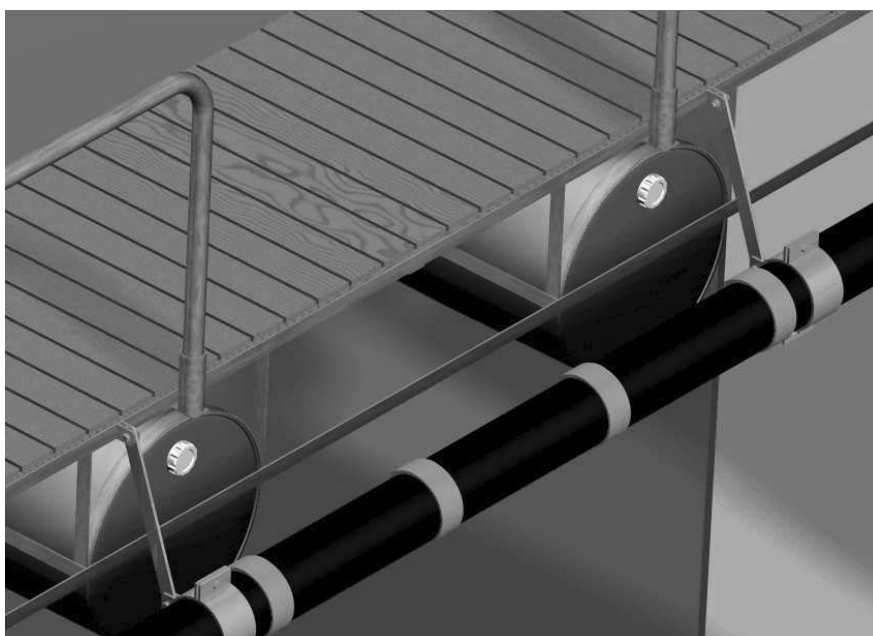


FIG.50 Análisis estructural. Tomada de: A.E. VÁZQUEZ (2009).

4.3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

B) PLATAFORMA DE SERVICIOS

Está proyectada para el acceso en panga y la estadía y almacenaje de alimentos y utensilios. Sus dimensiones nominales son de 5 x 3 m, cuenta con una cubierta de madera de 5/8" de espesor que será sostenida en un marco de perfil angular de 1 ½" x 1 ½" x 3/16" para formar el piso. El bastidor está fabricado de solera de 2" x 3/16" y cuenta con barandales removibles de tubo de acero galvanizado de 1 ½" Cédula 40.

La plataforma está diseñada para que se instale opcionalmente una caseta. El peso de esta estructura con los barandales es de aproximadamente 175 kg, e incluyendo la cubierta de madera es de 315 kg. La flotación para esta plataforma se proporciona mediante 8 tambos de polietileno de 200 l, distribuidos de manera equidistante que dan una fuerza flotante bruta de 1 520 kg y una fuerza de flotación efectiva aproximada de 1200 kg. Los tambos de flotación se ajustan para su sujeción en los ocho recintos semicirculares de solera.

Esta plataforma se une a los muelles de acceso mediante herrajes que le permiten tener movimientos verticales independientes con el fin de disminuir el efecto de las cargas cíclicas producidas por el oleaje, que pueden ocasionar fallas por fatiga. Esta plataforma, por sus dimensiones y características, puede estar colocada en un extremo del sistema, en la parte central o en cualquier otro sitio que se considere adecuado.

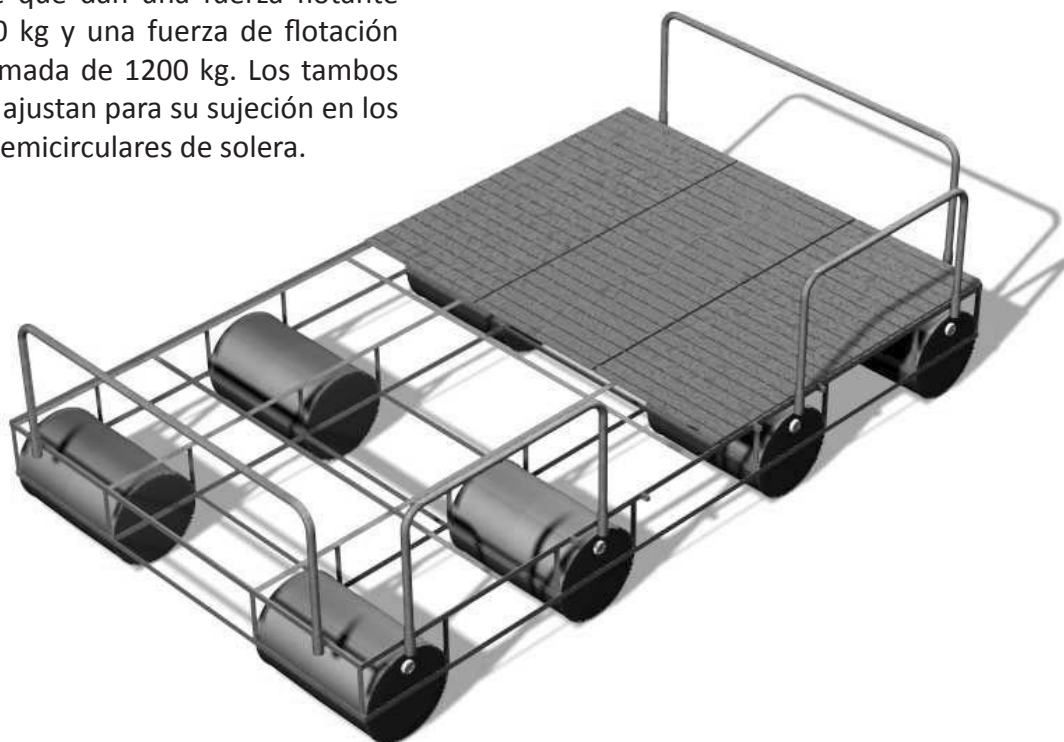


FIG.51 Análisis estructural. Tomada de: A.E. VÁZQUEZ (2009).

4.3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Unión de la plataforma de servicio y el muelle de acceso mediante herrajes móviles.

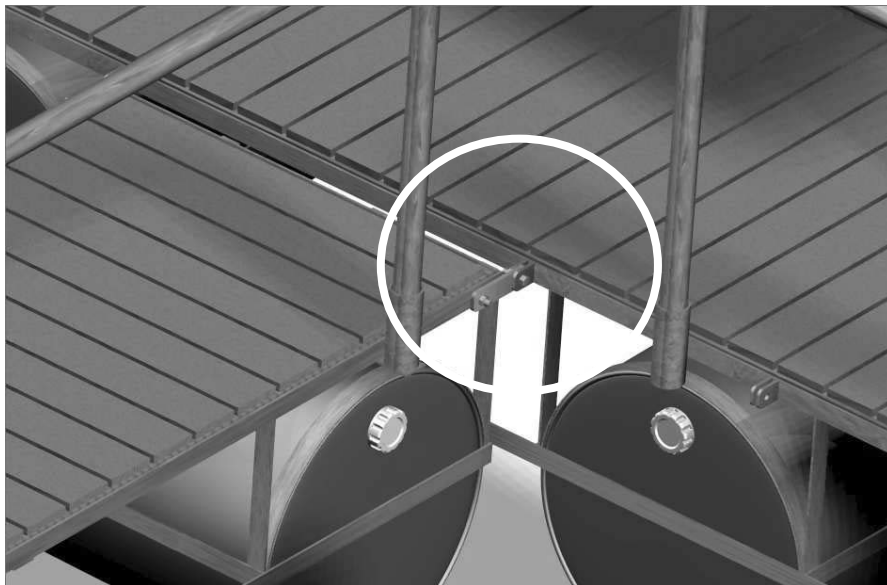


FIG.52 Análisis estructural. Tomada de: A.E. VÁZQUEZ (2009).

Unión entre los muelles de acceso a las jaulas mediante herrajes móviles.

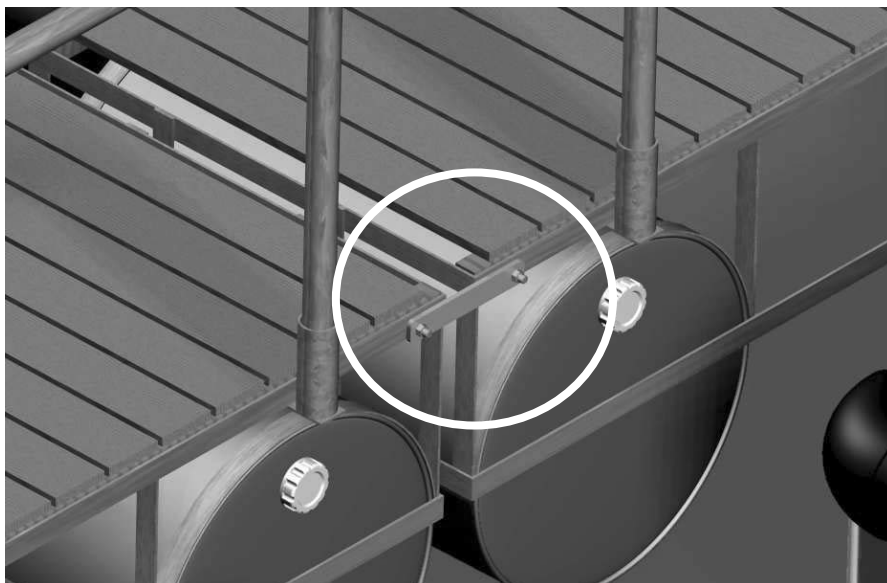


FIG.53 Análisis estructural. Tomada de: A.E. VÁZQUEZ (2009).

4.3.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

C) MUELLE DE ACCESO A LAS JAULAS.

Está proyectado para facilitar el acceso a las jaulas y realizar las actividades de alimentación, limpieza, reparación, etc. Sus dimensiones nominales son de 6 m de largo por 90 cm de ancho, cuenta con una cubierta de secciones de madera de 5/8" de espesor que será sostenida en un marco de perfil angular de 1 ½" x 1 ½" x 3/16" para formar el piso. El bastidor de este muelle está fabricado de solera de 2" x 3/16" y cuenta con 4 barandales laterales de tubo de acero galvanizado 1 ½" Cédula 40, que se ensamblan a sus bases y pueden ser removidos para actividades emergentes o en las cosechas. El acceso a las jaulas es en la parte central de cada una. El peso de esta estructura incluyendo los barandales es de aproximadamente 160 kg, e incluyendo la cubierta de madera es de 210 kg. La flotación para este muelle la proporcionan 4 tambos de polietileno de 200 litros, distribuidos de manera equidistante que dan una fuerza flotante bruta de aproximada de 760 kg y una fuerza de flotación efectiva de 550 kg.

Los tambos de flotación se ajustan en los recintos semicirculares de solera. Estos muelles se unen entre sí mediante herrajes que le permiten tener movimientos verticales independientes con el fin de disminuir el efecto de las cargas cíclicas producidas por el oleaje que pueden ocasionar fallas por fatiga.

Este muelle, por sus dimensiones y características, puede usarse como muelle ambulante y colocarse entre las jaulas como una plataforma auxiliar, lo que junto con las jaulas y la plataforma de servicio lo hace modular.

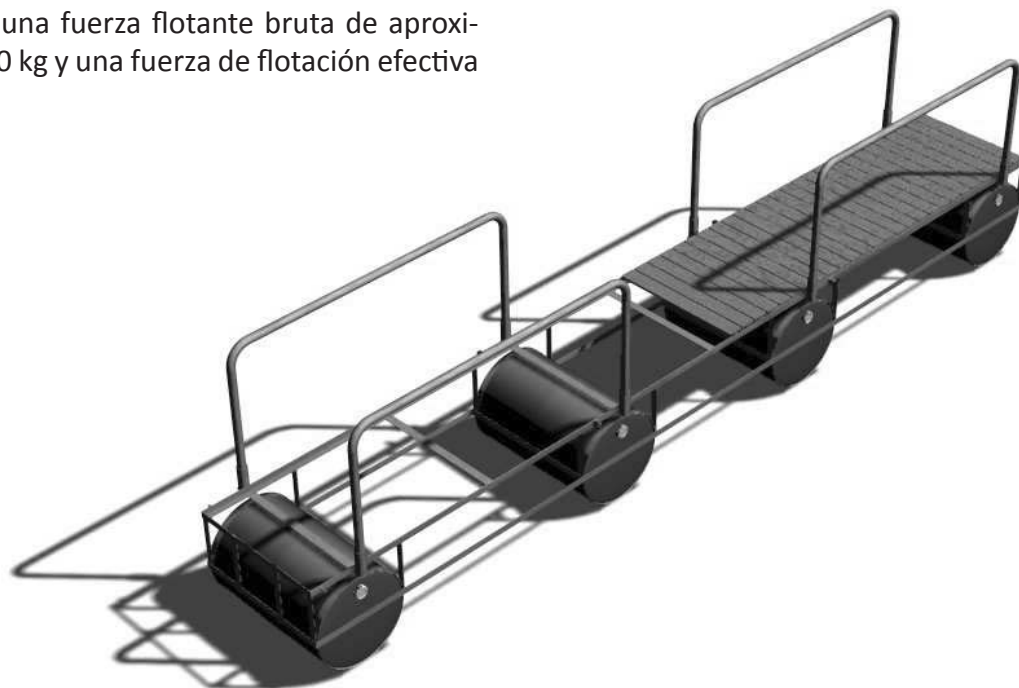
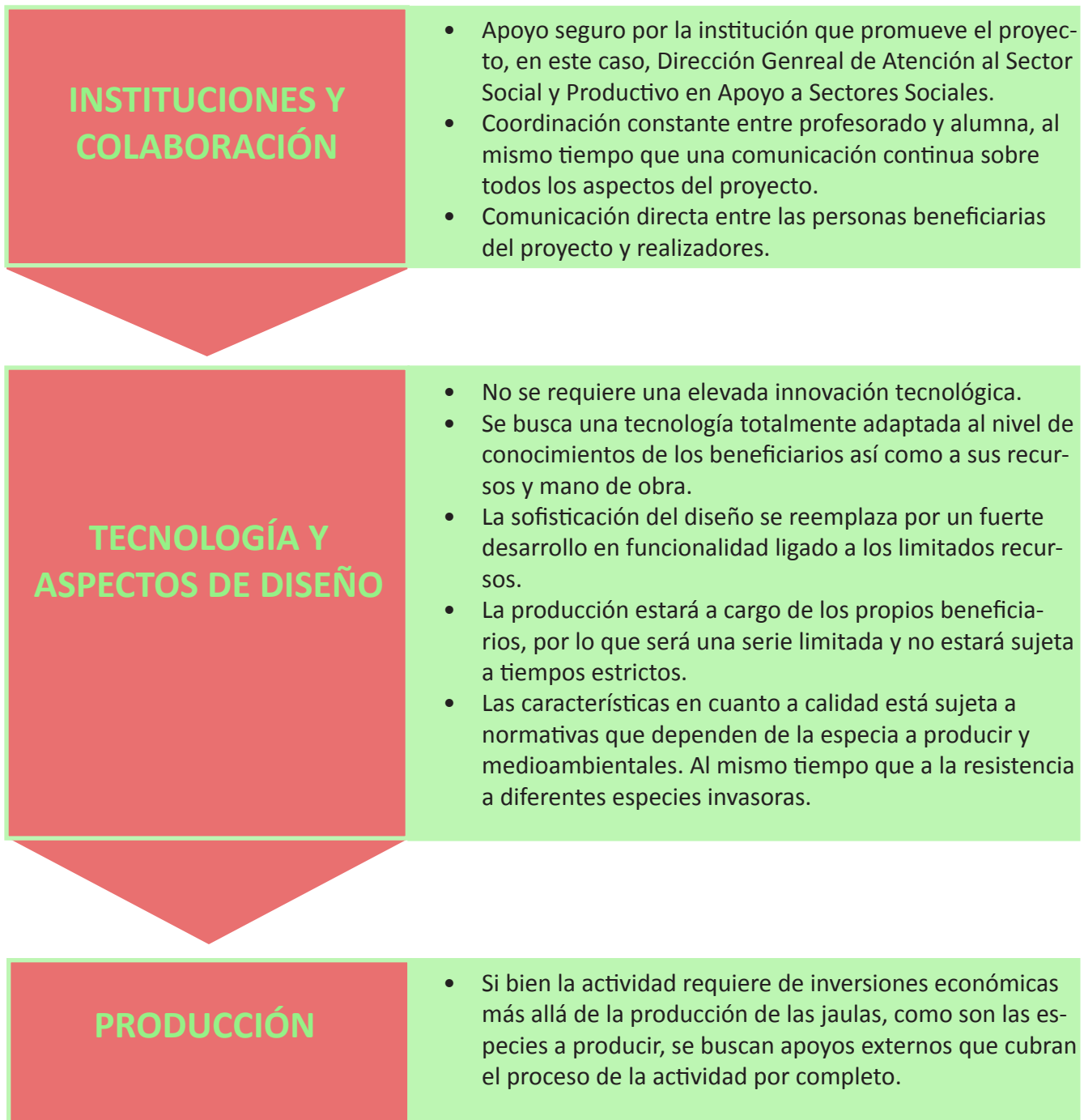


FIG.54 Análisis estructural. Tomada de: A.E. VÁZQUEZ (2009).

4.4 CADENA DE VALOR

Para tener un conocimiento previo sobre los pasos a seguir y su condescendencia en recursos que se van a requerir a lo largo del presente proyecto, con la información ya obtenida se puede definir la siguiente cadena de valor :





4.5 CONCLUSIONES

Es necesario para un óptimo desarrollo de diseño tener en cuenta tanto la situación actual de la laguna como la situación de este producto en el mercado y su desarrollo.

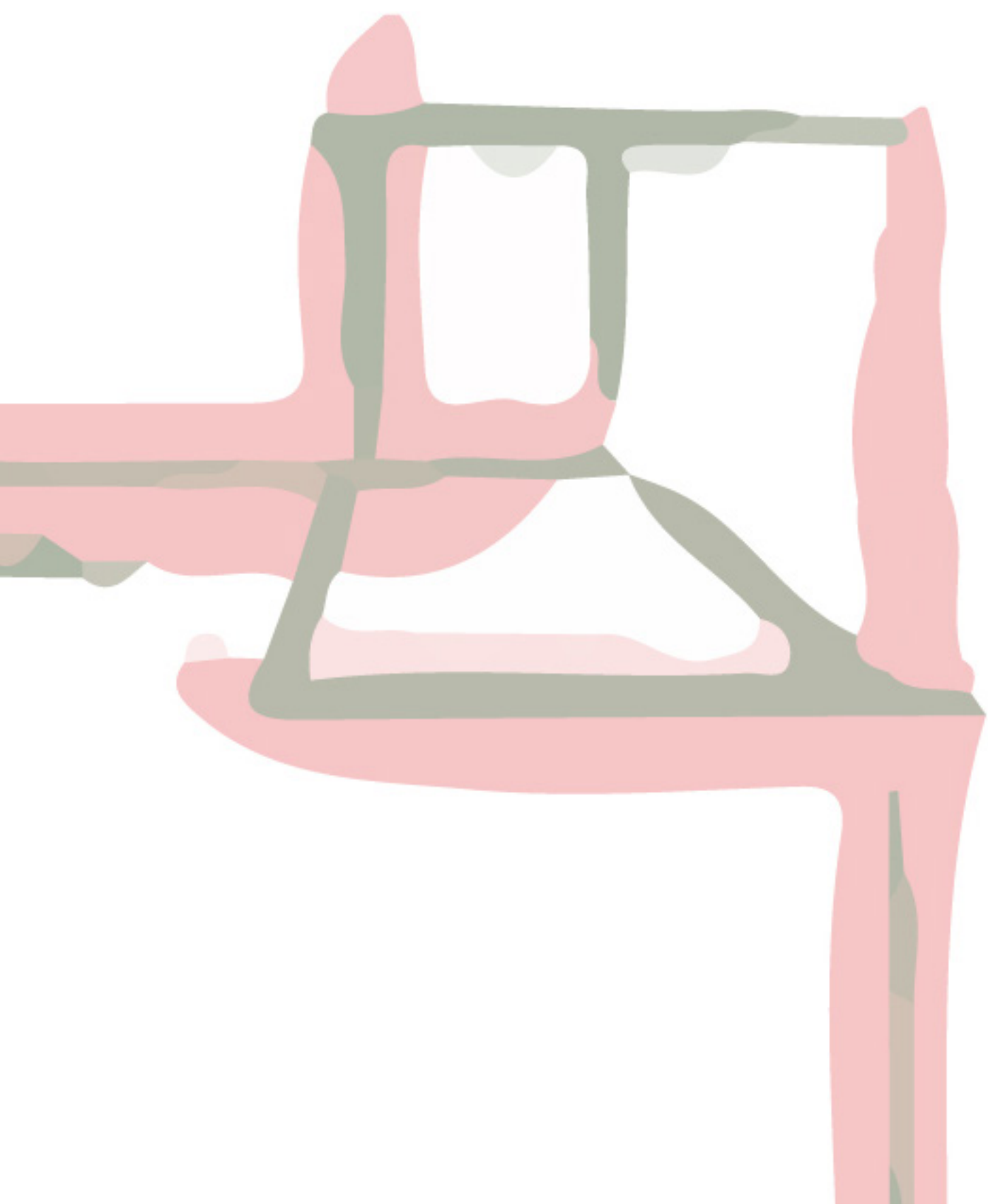
Por ello se han obtenido conclusiones de ambas partes:

1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA LAGUNA DE ALCUZHUE.

- Es clara la necesidad de cooperación en esta zona.
- El entorno es apto para el desarrollo de la actividad, ya que hasta la actualidad ya se venía desarrollando.
- Son dos las especies que están dificultando la actividad, el pez diablo y el cocodrilo.
- El pez diablo no afecta al diseño, ya que son peces rastreadores que comen las huevas ubicadas fuera de las jaulas.
- El cocodrilo está descontrolado por la laguna.
- La situación para controlar el cocodrilo no avanza y está descontrolada por la laguna, la situación de espera hace imprescindible este nuevo producto.
- Las jaulas no resisten a los ataques del cocodrilo. Es mucho el esfuerzo de trabajo, para las ganancias que se obtienen.
- Las barcas que utilizan para la pesca son la sustentación para manejar las jaulas en la secuencia de uso, siendo inestables, por lo que necesitarán de refuerzo o un nuevo apoyo.
- Cada vez son menos los que explotan este recurso debido a la escasez, y las edades comprendidas son entre los 40-60 años. Las jaulas deben ampliarse para rangos mayores para promover su utilización.
- Cuentan con diferentes puntos para distribuir la mercancía.

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PRODUCTO

- Encontramos jaulas con diversas formas y tamaños.
- Teniendo en cuenta los recursos que tienen respecto a sustentación (barcas), las jaulas no podrán contener grandes pesos. Esto no resulta una amenaza ya que se pueden obtener una mayor ganancia económica por unidad.
- Por lo general cada acuicultor fabrica sus propias jaulas por lo que no existe un problema a la hora de producción. Aún así existen numerosos aspectos que mejoran la producción y deben darse a conocer a los usuarios.
- Respecto a los materiales, la resistencia a los ataques de cocodrilo, los recursos de los beneficiarios y el impacto ambiental serán los aspectos a tener en cuenta.
- Las jaulas requieren de un equipo auxiliar para ser mayormente productivas como son los flotadores, plataformas, comederos.
- Necesitan de una ubicación con unas condiciones específicas y para obtener una producción productiva deben de instalarse más de una.





5. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES

Para asegurar que el proyecto sea viable, y no aparezcan altercados en fases posteriores se han identificado ciertas oportunidades de carácter económico y de desarrollo que dan mayor relevancia a este.



5.1 PLAN MUNICIPAL

La laguna de Alcu zahue y Amelia se encuentra en el municipio de Tecomán, Colima.



FIG.55 Logo Tecomán.

Para empezar se buscó información sobre la situación en la que se encuentra esta actividad respecto al plan de desarrollo municipal de la candidatura actual.

Por lo que se obtuvo la información del Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015, H. AYUNTAMIENTO DE TECOMÁN, COLIMA.

En el cual dedican en III.-CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EMPLEO, un apartado:

3.2 Fomento a la Actividad Acuícola

En el que se cita:

La actividad acuícola, es de vital importancia en la entidad federativa, y particularmente en la zona costera del Estado, y dado que el municipio de Tecomán se encuentra enclavado en dicha zona, para el municipio es de gran trascendencia su actividad productiva.

Dado que la actividad acuícola, se desarrolla en bordos, embalses y estanques, la misma se ha venido incrementando en los últimos años; al tener apropiadas condiciones de calidad y suficiencia de agua, en clima y por los mercados locales y regionales, demandantes de este producto.

Sin embargo, es oportuno destacar que la producción de camarón, presenta restricciones en el ámbito sanitario, como en los precios, en virtud de la oferta y la demanda que ha propiciado los precios a la baja.

En el Estado de Colima, la siembra de crías de tilapia, se ha venido incrementando con relación al año anterior 2010, y ello se manifiesta en igualdad de circunstancias, para el municipio de Tecomán, al haberse sembrado un mayor número de crías de tilapia.

Objetivo

- Mejorar las condiciones de ingreso y bienestar de los productores dedicados a la pesca y acuicultura.

Estrategias

- Reactivar y fortalecer el desarrollo de la pesca y acuicultura.
- Fortalecer el aspecto financiero de la producción acuícola, a través de apoyo en la gestión de recursos ante las instancias gubernamentales.

Líneas de Acción

- Mejorar los procesos de comercialización.
- Fortalecer la organización de los acuicultores.
- Buscar esquemas de financiamiento que les permita incrementar y mejorar el desarrollo de esta actividad.
- Fortalecer y apoyar la presencia de los programas sanitarios en la camaronicultura.

Metas

- Realizar al menos un evento de capacitación anual para dar a conocer los avances tecnológicos y el manejo de la camaronicultura de otras entidades federativas
- Gestionar ante las instancias financieras, públicas y privadas, apoyos económicos, en al menos una empresa dedicada a la camaronicultura.

5.2 INAPESCA

Llegados a este punto de búsqueda de información, INAPESCA dispone de información importante para nuestro proyecto.



FIG.56 Logo INAPESCA

En la actualidad INAPESCA es un Órgano Público descentralizado sectorizado con la secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.



FIG.57 Logo SAGARPA

El instituto Nacional de Pesca es la única institución mexicana de investigación pesquera y acuícola con cobertura nacional en permanente contacto con el sector pesquero y acuícola, sus problemas de desarrollo y administración.

Las labores que se llevan a cabo como parte del principio de la pesca responsable, proporcionan a la autoridad pesquera y acuícola bases científicas sólidas, con datos fidedignos para conservar ordenar y desarrollar la pesca y contribuir al cuidado de la biodiversidad, los ecosistemas y el hábitat acuático.

El marco legal que rige las políticas y lineamientos de la Institución: Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (2007); Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (reformada el 2 de abril de 2013); Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018, y Reglamento Interior de SAGARPA.

FACULTADES

- Coordinar y orientar la investigación científica y tecnológica en materia de pesca y acuicultura, así como el desarrollo, innovación y transferencia tecnológica.
- Elaborar Planes de Manejo de las actividades pesqueras y acuícolas.
- Elaborar y actualizar la Carta Nacional Pesquera y la Carta Nacional Acuícola.
- Emitir Opiniones y Dictámenes de carácter técnico y científico para la administración y conservación de los recursos.
- Formular estudios para el ordenamiento de la actividad pesquera y acuícola.
- Coordinar la formulación e integración del Programa Nacional de Investigación Cientí-



5.2 INAPESCA

Después de la toma de contacto con INAPESCA se obtiene información importante para el proyecto. Son dos los archivos que se pusieron a disposición, uno es:

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 23-01-2014

En esta ley se pueden encontrar ciertos aspectos que favorecen nuestro proyecto.

M. en C. Rocío Parra Laca, Subdirectora de Acuicultura del Pacífico, aconseja que la población de Alcu zahue se acoja al ART 4.3 de la Ley General De Pesca Y Acuicultura Sustentables referido a la acuicultura de fomento, para mejorar sus condiciones de vida respecto al marco legal constituido.

Este artículo se refiere a la acuicultura de fomento como la actividad “que tiene como propósito el estudio, la investigación científica y la experimentación en cuerpos de agua de jurisdicción federal, orientada al desarrollo de biotecnologías o a la incorporación de algún tipo de innovación tecnológica, así como la adopción o transferencia de tecnología, en alguna etapa del cultivo de especies de la flora y fauna, cuyo medio de vida total o parcial sea el agua.”

En esta Ley podemos sujetarnos a otros aspectos como:

ARTÍCULO 2o.- Son objetivos de esta Ley:

V. Procurar el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y pueblos indígenas, en los términos de la presente Ley, de los lugares que ocupen y habiten;

VIII. Apoyar y facilitar la investigación científica y tecnológica en materia de acuicultura y pesca;

5.2 INAPESCA

INAPESCA puso a mi disposición el Diario Oficial De La Federación, del mismo modo que aclaró y remarcó las partes que son de interés para el proyecto, tratándose de subvenciones de las que se podría ser beneficiarios.

h) Proyectos de acuacultura: Extractivos o de recría y producción de estadios juveniles y/o engorda de especies acuícolas comestibles, de mar o agua dulce.



DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION

ORGANO DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Tomo DCCXXXIII No. 14 México, D.F., miércoles 18 de diciembre de 2013

EDICION VESPERTINA

CONTENIDO

Secretaría de Agricultura, Ganadería,

Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

Índice en página 112

\$28.00 EJEMPLAR

Un breve resumen de dónde estamos expuestos a la ayuda:

Artículo 19. Acceso al financiamiento y fortalecimiento a la productividad (Población A y B). Los conceptos serán los siguientes:

I. Acceso al Financiamiento. Para fomentar la productividad agropecuaria y acuícola, con potencial y demanda en el mercado de actividades elegibles, se aplicarán los siguientes criterios de elegibilidad (indicativos, no limitativos, pudiendo autorizarse por la Unidad Responsable otros no previstos).

5.2 INAPESCA

Se convoca una cita en el INSTITUTO NACIONAL DE PESCA concretamente en la DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL PACÍFICO SUR, MANZANILLO.

M. EN C. PABLO ZAMORANO DE HARO, Director General Adjunto de Investigación Pesquero Manzanillo pone a disposición del proyecto las facultades de la organización.

Por lo que fue posible adquirir conocimientos básicos de los profesionales en la materia que se encuentran en dicha organización.

Esther Ramos Corrillo y Jose Armando Gutierrez Mendía se ofrecieron a responder y apoyar el proyecto.



FIG.58 Instalaciones INAPESCA Manzanillo.

5.2 INAPESCA

El ingeniero José Armando explicó algunas de las especificaciones importantes para el diseño de la jaula:

La jaula tiene que estar situada al menos de 0.4 m sobre el suelo, esto es a causa de los desechos que producen los peces, siendo necesario un espacio de corriente.

Al mismo tiempo la jaula debe estar a mínimo de 0.2 m sobre la superficie, de esta manera los peces cuando falta oxígeno pueden salir a la superficie a respirar, evitando las muertes por asfixia.

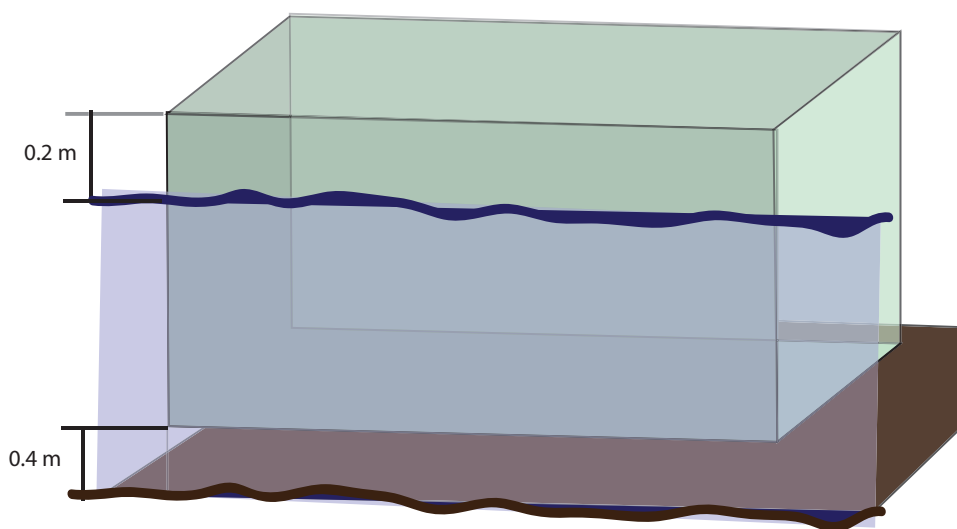


FIG.59 Ilustración explicativa de la situación de la jaula.

Para un correcto uso de las jaulas, estas tienen que estar dispuestas transversalmente a la corriente, así los desechos serán arrastrados antes de debajo de las jaulas, evitando la inhalación por parte del pez de las toxinas que sus propios residuos desprenden.

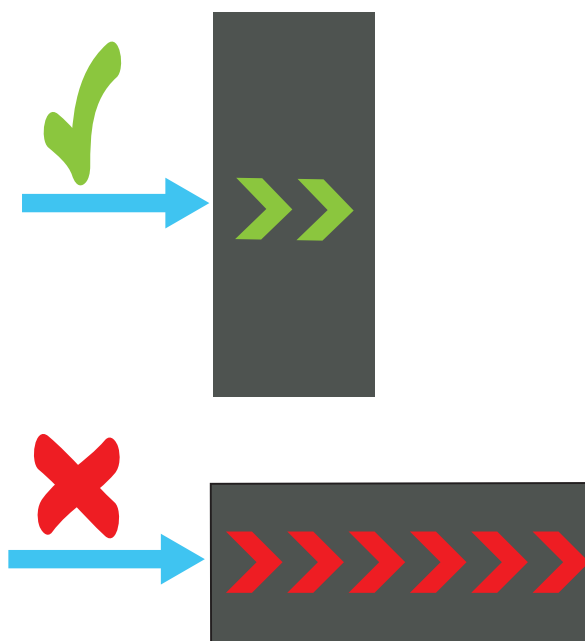


FIG.60 Disposición de la jaula respecto a corrientes.

5.3 PLAN ESTRATÉGICO

1. Dirige el proyecto, invierte en investigación y apoyo a la cooperativa.

PROMUEVE EL PROYECTO Y RECURSOS



UNIVERSIDAD
DE COLIMA

2. Desde la Universidad de Colima, se da conocimiento de las ayudas y de que manera pueden ayudar en el desarrollo del proyecto

EXISTEN AYUDAS GUBERNAMENTALES PARA EL APOYO ECONÓMICO DE ESTA ACTIVIDAD



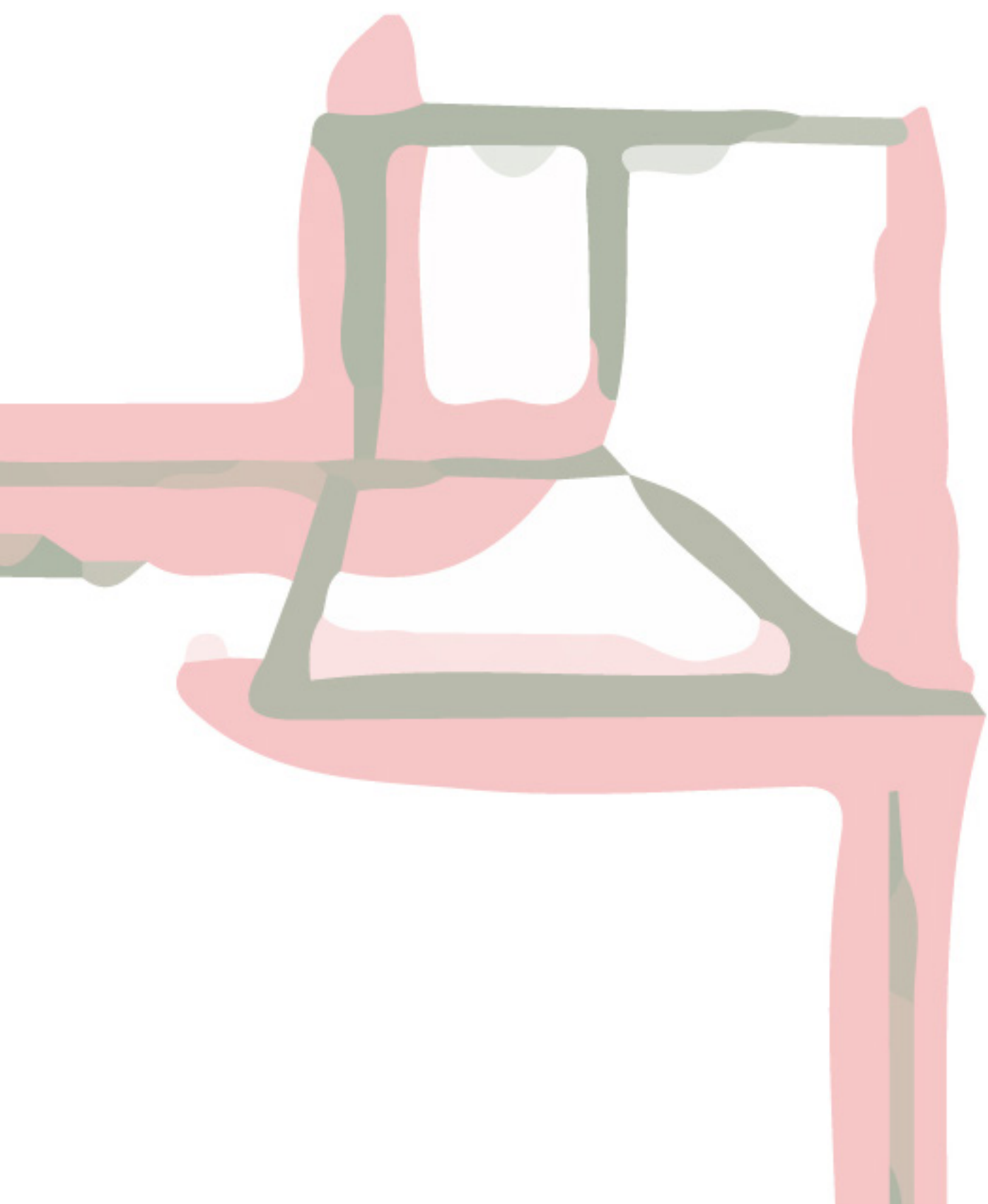
SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



3. Con la estrategia anterior, si no cubre todos los gastos, se acude al Ayuntamiento, acogiéndonos al programa electoral de éste.

AYUNTAMIENTO DE TECOMÁN DISPONE DE UN PLAN DE AYUDA AL DESARROLLO DE ESTAS ACTIVIDADES EN EL MUNICIPIO







6. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS

Si es necesario conocer las oportunidades del proyecto, también lo es conocer sus amenazas, así, durante el desarrollo del proyecto las adversidades que vayan apareciendo ya habrán sido tenidas en cuenta, afectando en la menor medida posible.

El hecho de que actualmente la actividad se esté desarrollando en la laguna actualmente no la exime de ciertas amenazas ya sean conocidas o desconocidas:

FACTORES SOCIOECONÓMICOS:

Si bien el plan estratégico durante la operación resulta positivo, es de vital importancia tener en cuenta factores posteriores a largo plazo. El déficit de una economía regular en esta cooperativa supone estar expuesta a un mayor peligro pudiendo provocar el abandono de la actividad.

FAUNA:

Siendo los cocodrilos la principal amenaza actual de estas jaulas, es imprescindible tener en cuenta a esta especie en todos los factores de desarrollo de diseño. Un estudio sobre esta especie acerca de su comportamiento puede asegurar un proyecto viable y definitivo.

IMPACTO AMBIENTAL:

Es preciso tener en cuenta el impacto ambiental que esta actividad provocará en la laguna, así como la situación actual de esta.

Ya en algunos estudios afirman que se ven afectados los ecosistemas relacionados con el sedimento situado directamente bajo las jaulas.

Este efecto se produce como consecuencia de la acumulación de pienso no consumido y sedimentado en estas áreas.

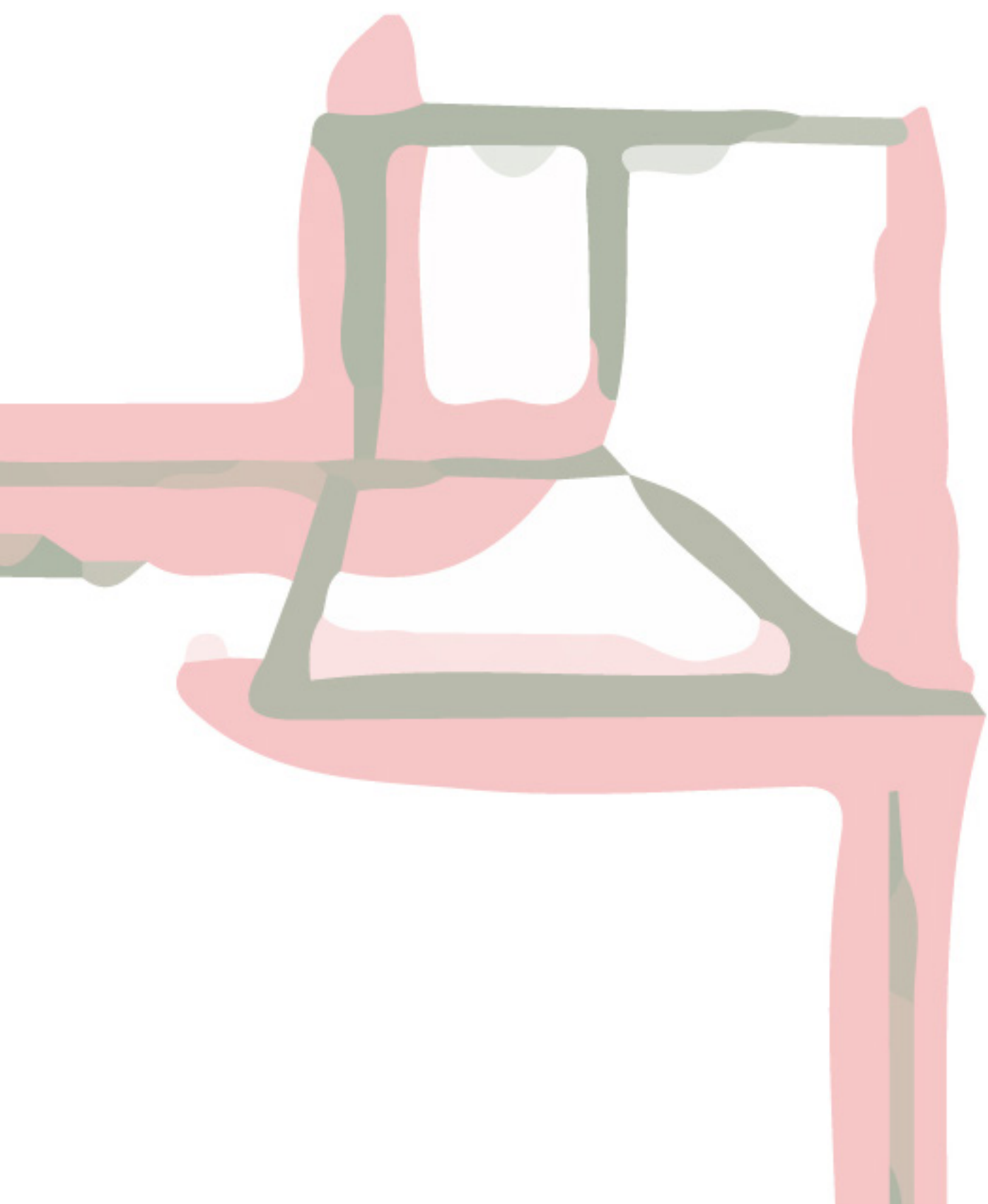
MALOS USOS:

Una adecuada gestión de la alimentación, evitando sobrealimentar, es una herramienta fundamental para prevenir y minimizar los efectos ambientales negativos de este tipo de instalaciones, junto con la adecuada localización y diseño de las instalaciones atendiendo a las características morfométricas, batimétricas e hidrodinámicas de la zona.

Por lo que los científicos deben ser capaces de trasladar a la sociedad toda la información para evitar malos usos y pérdidas en la actividad, así como un mayor choque medioambiental.

CONCLUSIONES

- Son diversas las amenazas a las que se ve expuesto el desarrollo de este proyecto.
- El ataque del cocodrilo es la más conocida y por la que surge la necesidad de cooperación.
- Las amenazas de impacto ambiental requieren investigaciones de otras áreas en relación al diseño.
- Dotar a los beneficiarios de todos los conocimientos de una manera correcta asegurará que el producto y la actividad se lleven a cabo positivamente.





7. CONSIDERACIONES DE COMERCIALIZACIÓN

Se debe tener en cuenta cuál es la situación de mercado de la actividad que se va a desarrollar una vez puesto el producto en marcha, así aseguramos que el producto a obtener tiene cabida en el mercado.

A continuación se van a describir las consideraciones de comercialización que influyen a la Tilapia en México.

ENTIDADES CON CULTIVO



FIG.61 Comercialización de la tilapia. Tomada de: F. J. MAYORGA, www.dof.gob.mx.

NIVEL DE DOMINIO DE BIOTECNOLOGÍA: Completo, se encuentran desarrolladas todas las etapas de cultivo: reproducción, crianza y engorda.

ORIGEN: África. Introducidas en México.

El cultivo de tilapia, es uno de los más rentables dentro de la acuicultura, ya que es altamente productivo, debido a los atributos de la especie, como son: su rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad, tolerancia a condiciones de alta densidad, capacidad para sobrevivir a bajas concentraciones de oxígeno y a diferentes salinidades (organismos eurihalinos), así como la aceptación de una amplia gama de alimentos naturales y artificiales.

La acuacultura aporta el 91% de la producción de tilapia en México, y se cultiva en 31 estados de la República Mexicana.

CICLO DE VIDA: La incubación es bucal y dura de 3-6 días. Los machos maduran de los 4-6 meses, y las hembras de los 3-5 meses.

HÁBITAT: Ambientes acuáticos dulceacuícolas (ríos, embalses, arroyos y lagos) y salobres (lagunas costeras y estuarios).

CULTIVO-ENGORDA

BIOTECNOLOGÍA: Completa.

SISTEMAS DE CULTIVO: Extensivo, intensivo y semi- intensivo.

Características de la zona de cultivo: Zonas tropicales cercanas a una fuente de agua natural (ríos, embalses, lagos y lagunas).

ARTES DE CULTIVO: Estanques rústicos, tanques circulares de concreto o de geomembrana y jaulas flotantes.

MERCADO

- **Presentación del producto:** Entera fresca eviscerada, entera congelada eviscerada y en filete fresco o congelado.
- **Talla promedio de presentación:** 250-300 g.
- **Mercado del producto:** Local, regional y nacional.
- **Puntos de ventas:** Se comercializa a pie de granja, mercados y restaurantes locales. En las grandes ciudades el producto sólo alcanza a abastecer los requerimientos del mercado local.

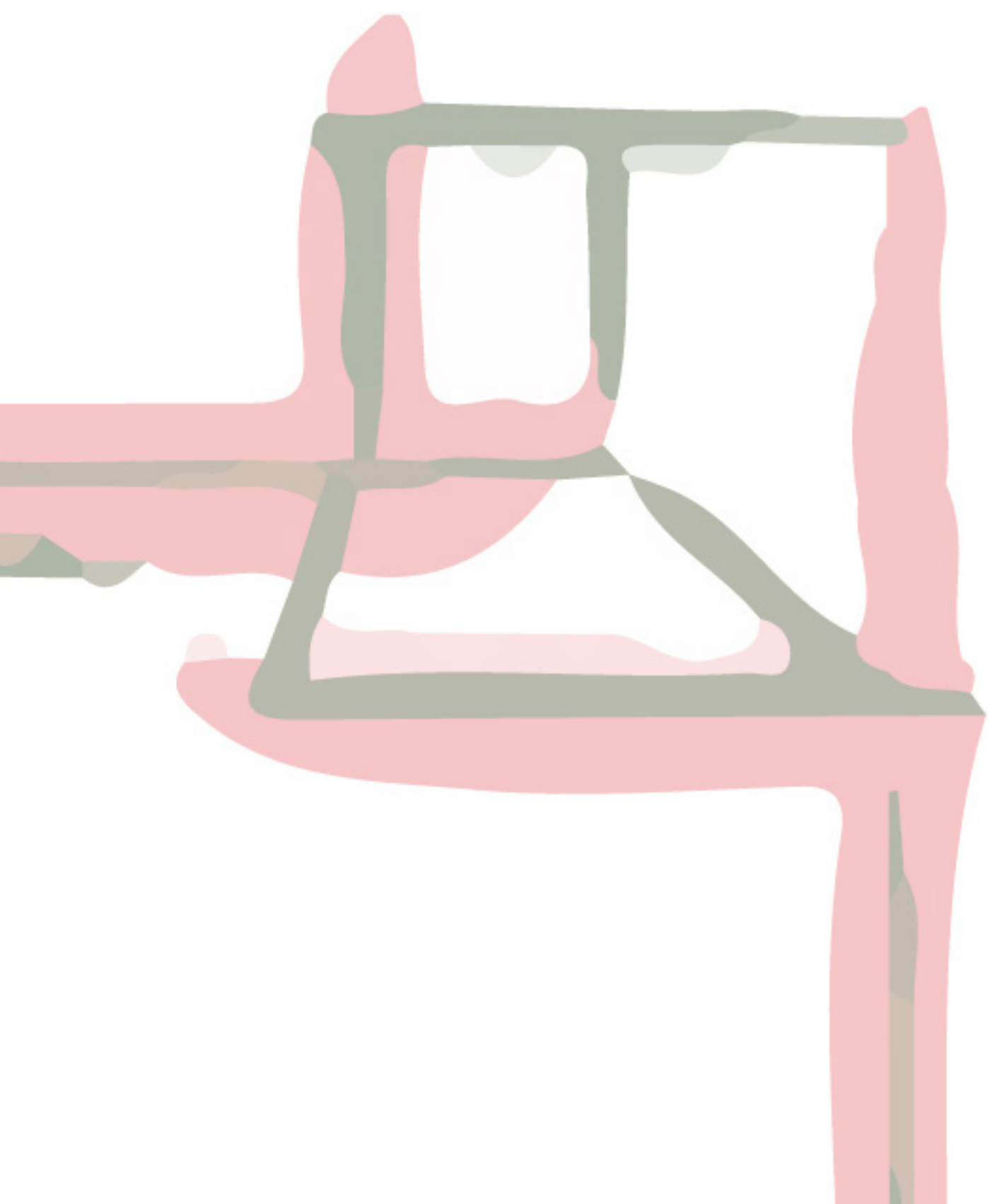
NORMATIVAS ACTUALES:

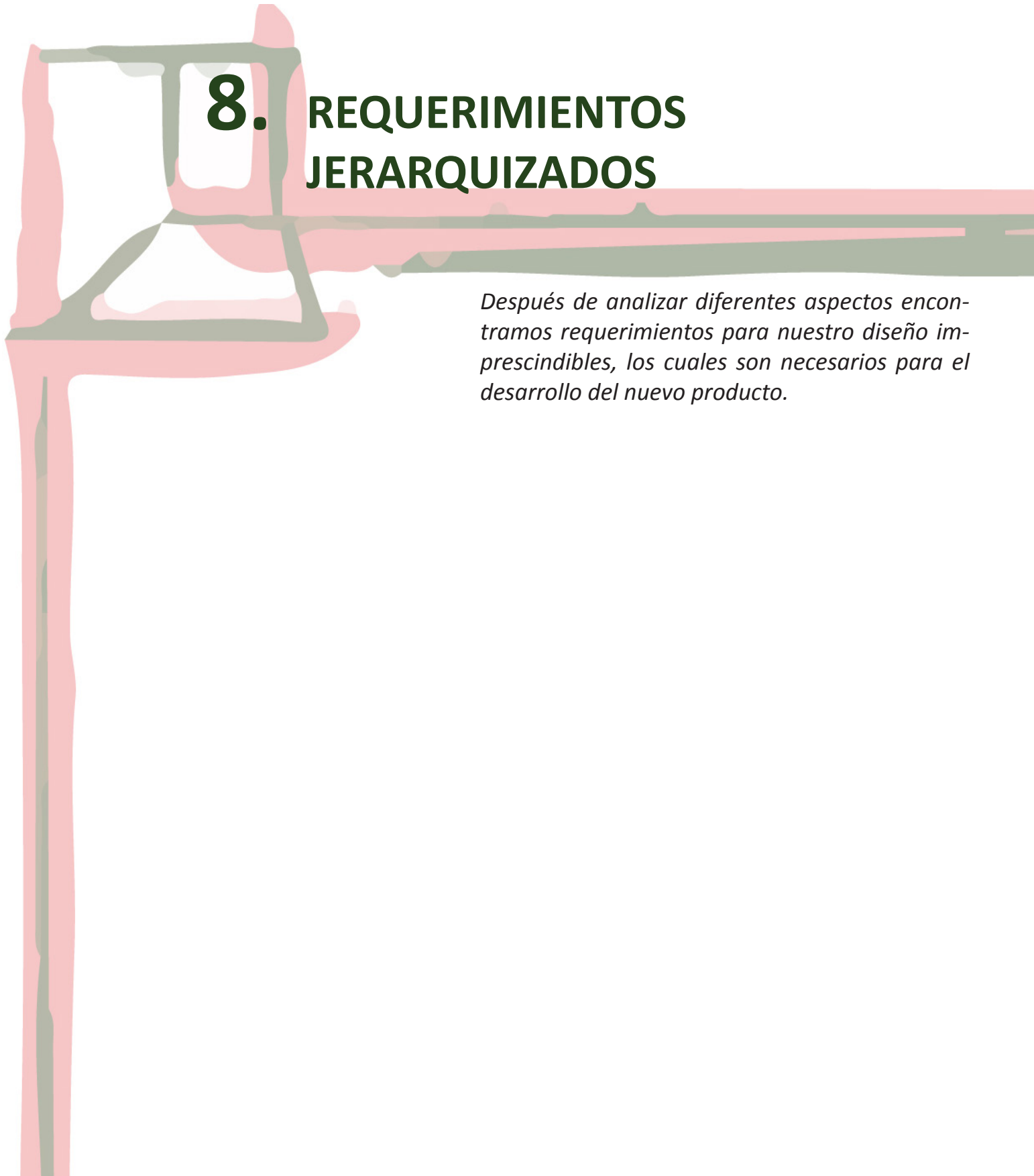
- NOM-009-PESC-1993
- NOM-010-PESC-1993
- NOM-011-PESC-1993
- NOM-128-SSAI-1994
- NOM-003-SEMARNAT-1997
- LEY DE BIOSEGURIDAD DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

Con la información obtenida a cerca de la situación de la comercialización de la Tilapia se pueden determinar ciertos aspectos:

- La naturaleza de la Tilapia favorece su comercialización por sus buenas condiciones respecto a su crecimiento en granjas acuíferas.
- La comercialización de este tipo de pez está expandida por México y existe un reclamo fuerte lo que hace que se puedan ampliar los puntos de venta.
- Esto significa que podrían pasar de ser a pie de calle a nivel local o estatal.
- Si bien es conocida la multitud de espacios acuíferos de los que se ve provisto México, esto hace que el diseño de estas jaulas provistas a diferentes adversidades específicas también pueda resultar factible para otros beneficiarios y entornos que realicen la actividad, contemplando las necesidades de cada cual.

Todo esto hace que el proyecto tenga un futuro positivo tanto en el producto como en los beneficios directos que se obtengan del uso de este.



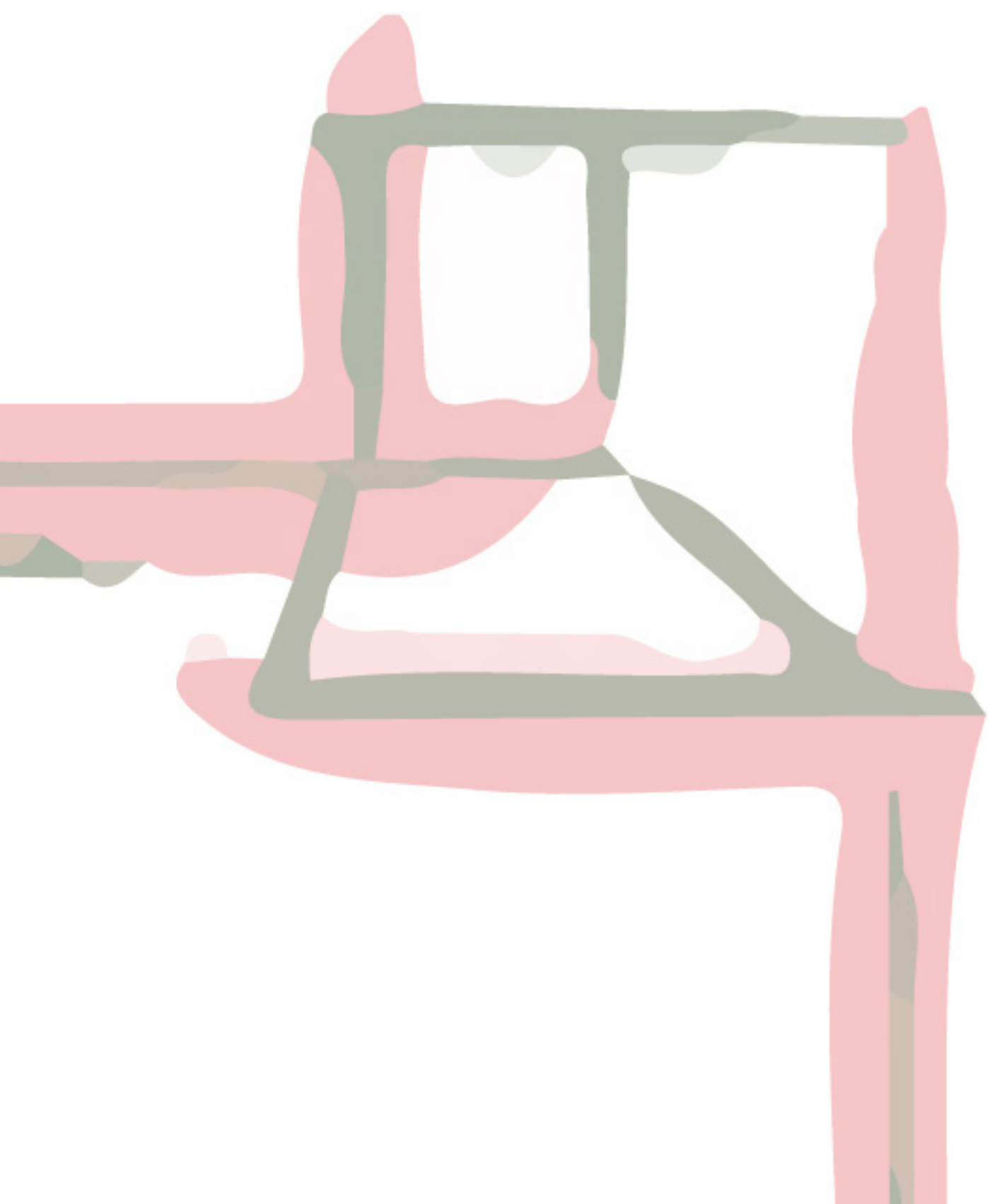


8. REQUERIMIENTOS JERARQUIZADOS

Después de analizar diferentes aspectos encontramos requerimientos para nuestro diseño imprescindibles, los cuales son necesarios para el desarrollo del nuevo producto.



- El proyecto será desarrollado en la Universidad de Colima, a través de la Dirección de Vinculación.
- El plan estratégico será ampliado en caso de no obtener todos los recursos necesarios o encontrarnos fuera de plazo.
- La finalidad del proyecto, no solo es el diseño de la jaula, también será la puesta en funcionamiento de la actividad.
- Las jaulas no serán obtenidas o compradas a un distribuidor, sino que solo serán los materiales necesarios para la fabricación de esta.
- Las jaulas serán diseñadas a partir de materiales accesibles por la cooperativa para que puedan fabricarlas por si mismos.
- El diseño de la jaula será adoptado ergonómicamente dependiendo de la secuencia de uso de este producto , y de los recursos que ayuden a la actividad.
- Las jaulas serán diseñadas dependiendo de factores importantes como son el impacto ambiental y la situación actual del entorno.
- Para ello será necesario un estudio del entorno y del posible impacto que esta actividad supone.
- Se tiene en cuenta en el diseño las necesidades del pez que se va a tratar.
- Así como las generalidades del agua en comportamiento térmico, corrientes internas, oxígeno disuelto, etc.
- En cualquier caso, los materiales a utilizar tendrán que ser obtenidos en el propio estado de Colima, aprovechando los recursos cercanos, a poder ser en Tecomán.
- Los materiales tendrán las características necesarias para una durabilidad y una calidad apropiada para resistir los ataques del cocodrilo. Se tendrá en cuenta el impacto ambiental de estos así como los costos.
- El diseño requerirá una mejora del proceso de fabricación, prevaleciendo la optimización de los recursos existentes ante un desarrollo tecnológico avanzado.
- Las jaulas serán diseñadas para este entorno, sin un interés de expansión inicial.
- Se necesita poner a disposición del usuario un manual de asesoramiento e instrucción de manejo de la jaula, así como de la cria del pez.





FASE CREATIVA



9. OPORTUNIDADES DE DISEÑO

A continuación se van a exponer las distintas propuestas de diseño en relación a las conclusiones y requerimientos finales obtenidos después de la fase de información.

9.1 ESQUEMA DE OPORTUNIDADES



FIG.62 Esquema de oportunidades.

En el esquema superior se desglosan los problemas que perjudican principalmente la situación en la laguna de Alcu zahue y por los que se ha requerido el presente proyecto.

De estos problemas podemos obtener ciertas oportunidades de diseño, las cuales resuelvan de una forma positiva la situación y permitan el desarrollo de la actividad con éxito.

En el esquema se observan dichas oportunidades que pueden ir desde el rediseño de las jaulas actuales como realizar cambios en la secuencia de uso. Todas ellas están relacionadas y mantienen el mismo grado de importancia.

Será en el desarrollo de conceptos donde se podrá observar cual es la manera más optima.

Cada una de estas oportunidades se ven sujetas a ciertos factores, como pueden ser los materiales, montaje, recursos, etc.

Todos ellos quedaron definidos en la fase de información, en la cual están detalladamente explicados y verificados.

9.2 CONCLUSIONES

Una vez observadas las oportunidades de diseño, las cuales mejorarían la situación actual, como pueden ser:

- Rediseño de las jaulas actuales, teniendo en cuenta los factores a los que se ven sujetas.
- Proteger las jaulas actuales, viendo de que manera interfiere la protección en su secuencia de uso y así no desperdiciar material optimo.
- Mejorar la secuencia de uso, en cada una de los conceptos se valorará mejorar la seguridad de los operarios a los peligros a los que se ven enfrentados actualmente.

Se va a proceder al desarrollo de conceptos, en los cuales se verán reflejadas todas ellas y serán tenidas en cuenta en cada una de las fases a seguir de desarrollo.

Finalmente se determinará cual es el concepto que mejor cumple con todas ellas y se procederá a su total configuración.



FIG.63 Esquema de conclusiones.



10. DESARROLLO DE CONCEPTOS

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

Actualmente las jaulas no resisten a los ataques de los cocodrilos, en todo lo demás cumplen con su función.

Es por esto que el rediseño de estas jaulas tratará de aumentar su resistencia contra estos ataques.

Es evidente, como podemos ver en las imagen, que sus ensamblajes mediante cuerda no son resistentes, así como la malla.

A continuación se realiza el desarrollo del rediseño de las jaulas existentes, como primera propuesta para el presente proyecto.



FIG.64 Ensamblaje de varas mediante cuerda.



FIG.65 Ensamblaje de varas mediante soldadura.



FIG.66 Ensamblaje de varas mediante cuerda.



FIG.67 Ensamblaje de varas mediante soldadura.

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.1 DESARROLLO FORMAL

La forma actual de las jaulas es rectangular. En el estudio de mercado se han podido observar jaulas de diversas formas, en algunos casos dependiendo del tipo de pez que se vaya a criar y las condiciones que este exija, en otros casos, por la facilidad de montaje, etc.

Por lo que se requiere un estudio formal, en el que se tendrán en cuenta aspectos como profundidad de la laguna, volumen de la jaula, recursos de mantenimiento, secuencia de uso, etc.

En las jaulas con forma de esfera se requieren conocimientos de buzo, de los cuales no están disponibles, por lo que se propone fusionar ambas forma, forma esférica y la forma actual rectangular.

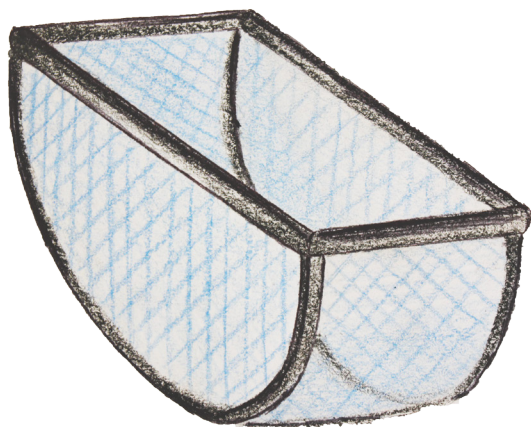


FIG.68 Rediseño formal..

En este caso encontramos facilidades en la secuencia de uso, facilitando la descarga del producto en la barca.

La forma redondeada impide que los peces se queden atascados en la superficie inferior de la descarga y de esta manera la inclinación es inferior.

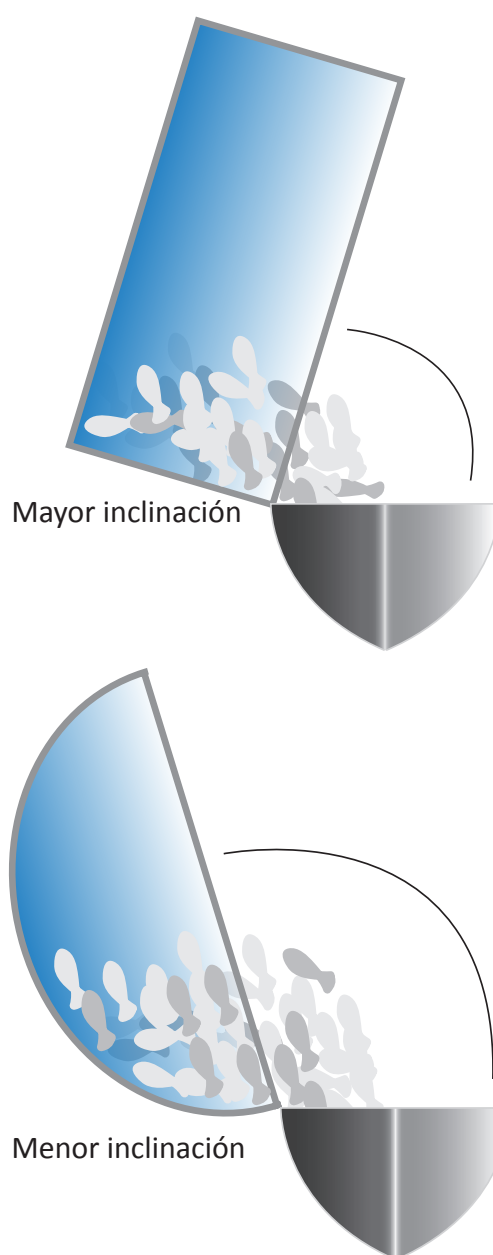


FIG.69 Cualidades del rediseño formal..

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.1 DESARROLLO FORMAL

Por otra parte aparecen aspectos negativos, como son la reducción del volumen, disminuyendo la producción. Para obtener la misma capacidad habría que ampliar el radio, lo cual la profundidad de la laguna no lo permite. Así como el costo de su producción, ya que las piezas necesitarían ser encargadas y no podrían reemplazarse con facilidad.

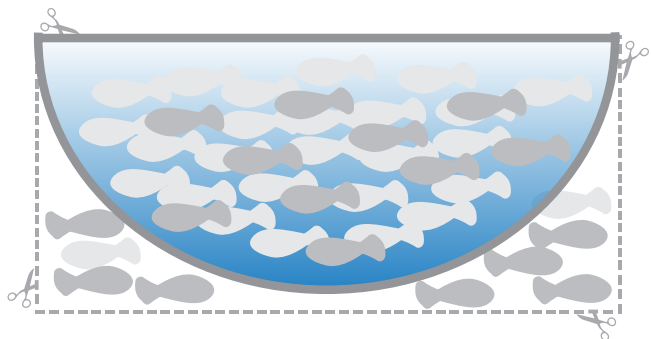
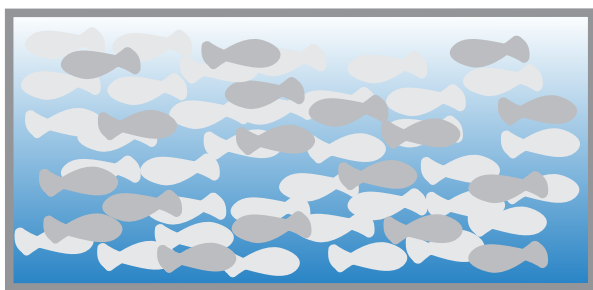


FIG.70 Cualidades del rediseño formal (1).

De las formas encontradas en el estudio de mercado, como pueden ser las cilíndricas, tienen mayores dimensiones para resultar productivas.

Pero determinados aspectos como son la corriente de la laguna hacen de superficies mas amplias un peligro para los peces. Estas corrientes no son tan fuertes por lo que los restos que desechan los peces debajo de la jaula no se limpiarían con la rapidez necesaria, aumentando el peligro de muertes.

Una solución sería una corriente artificial, pero en este caso no disponemos de recursos económicos para este sistema.



FIG.71 Rediseño formal.(1)

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.1 DESARROLLO FORMAL

Por lo que después de proponer diferentes alternativas formales y sus oportunidades se decide continuar el rediseño adoptando la forma actual. Esto da ventaja en cuanto a los conocimientos de los pescadores en la actualidad, así como la seguridad de que el entorno es propicio para su uso, al mismo tiempo de que disponen de lo necesario para su utilización, ya sean barcas que resistan el peso o su mano de obra.

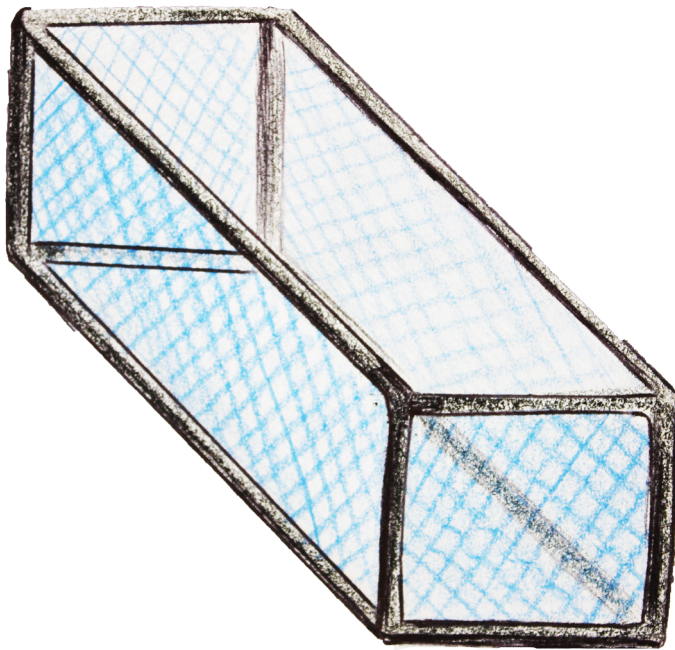


FIG.72 Rediseño formal.(2)

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.2 DESARROLLO ESTRUCTURAL

Una vez tomada la decisión de continuar con la forma y volumen que hasta ahora vienen utilizando, se realizará un desarrollo estructural para analizar la estructura y ver la manera más óptima de hacerla resistente a los ataques de los cocodrilos, teniendo siempre en cuenta las capacidades de los usuarios en cuanto a herramientas y conocimientos.

Los problemas encontrados están en los materiales utilizados y su ensamblaje.

Se plantea el uso de otro tipo de ensamblaje, que no necesite de herramientas especializadas como podría ser soldar. Es por esto que se empiezan a barajar diferentes opciones.

Este tipo de ensamblaje ocupa tubos vacíos que dan altura a la jaula, roscados a medida y asegurados con roscas. Los tubos que dan ancho y largo a la jaula tendrían en sus extremos la cavidad para engancharse a los tubos vacíos.

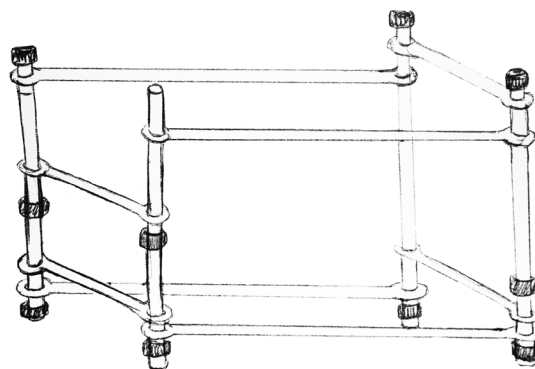


FIG.74 Ensamblaje del rediseño(1).

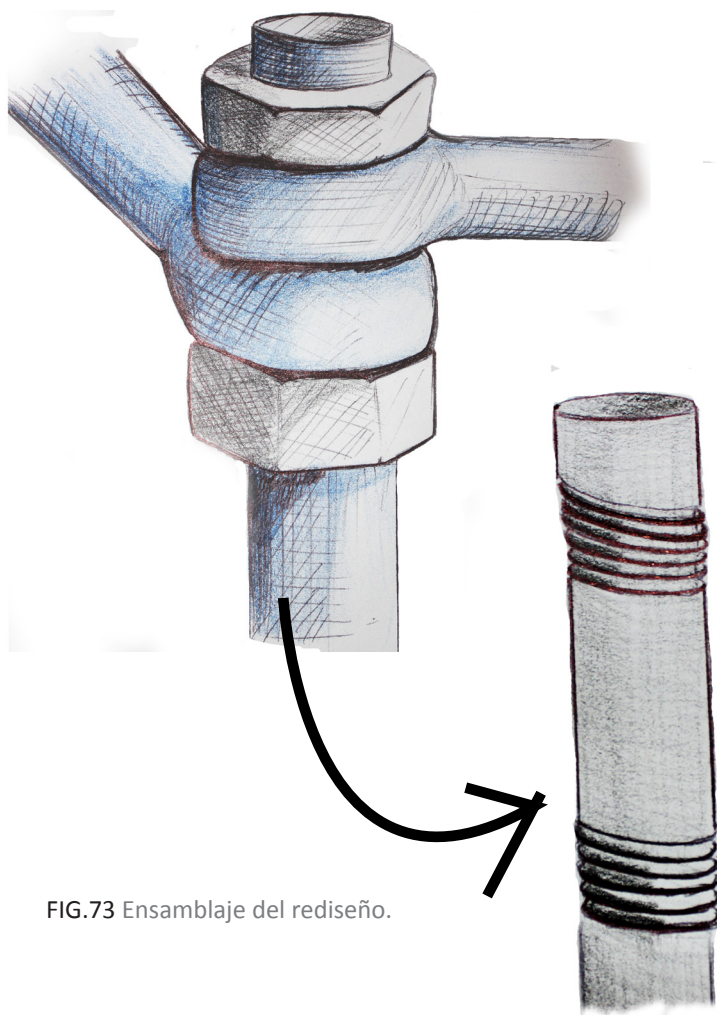


FIG.73 Ensamblaje del rediseño.

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.2 DESARROLLO ESTRUCTURAL

Este proceso de ensamblaje otorga mayor resistencia a la jaula. Teniendo en cuenta que se adoptarían materiales más resistentes en la estructura como acero galvanizado.

Pero, por otra parte, el diseño de las piezas necesita de diferentes procesos, que aumentan el costo de las piezas como son las roscas y los agujeros pasantes al final de determinadas piezas de la estructura.

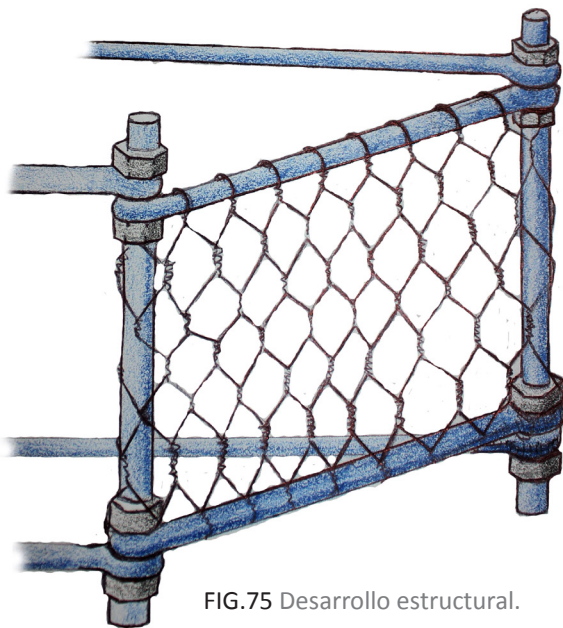


FIG.75 Desarrollo estructural.



RESISTENCIA



PROCESOS DE PRODUCCIÓN



COSTO

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.2 DESARROLLO ESTRUCTURAL

Una solución para evitar piezas no normalizadas es utilizar racores en las esquinas de la estructura.

Estas piezas normalizadas reducen el número de elementos en cada ensamblaje respecto de la solución anterior.

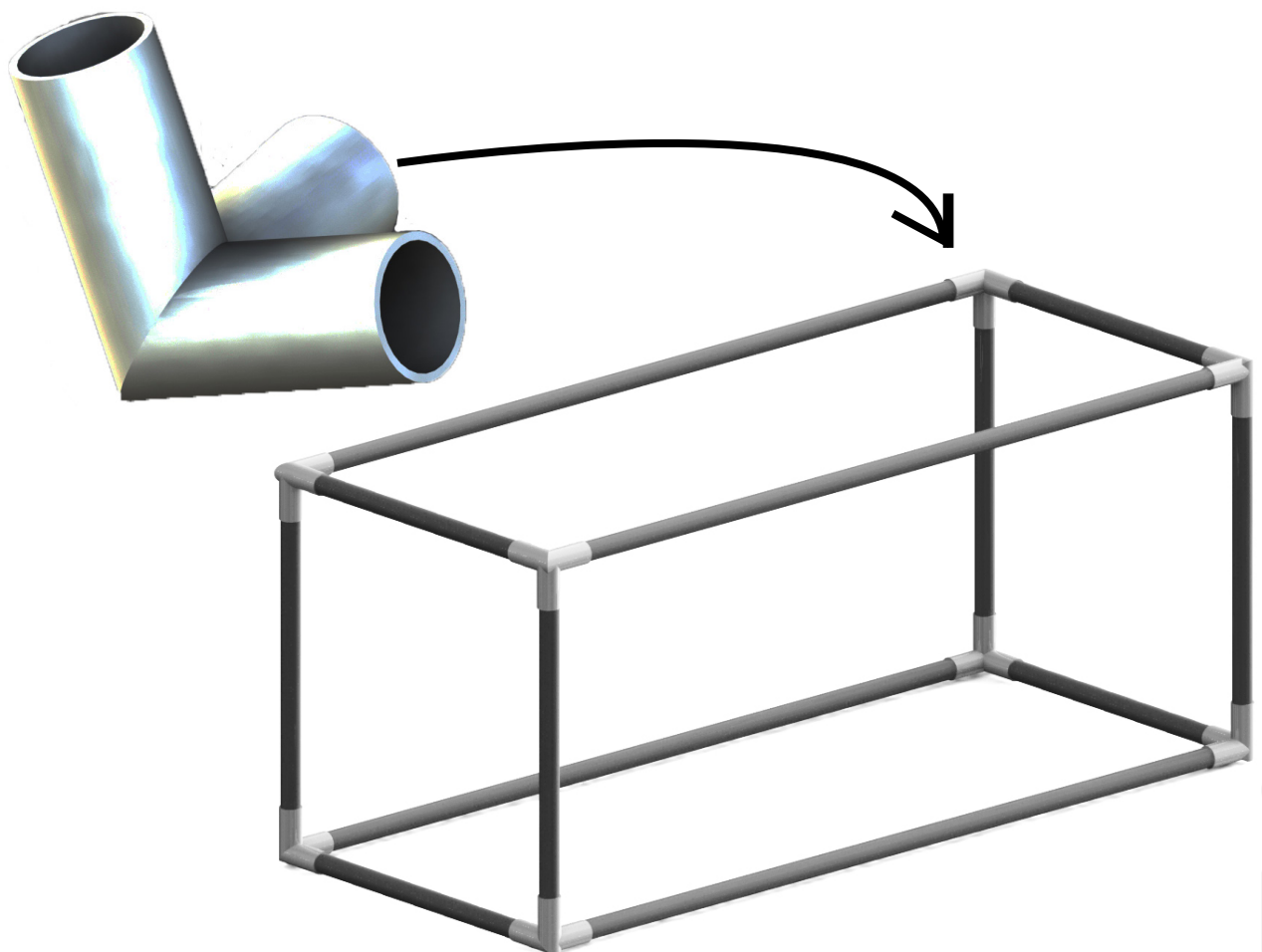


FIG.76 Desarrollo estructural.(1)



RESISTENCIA



PROCESOS DE PRODUCCIÓN



COSTO

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.2 DESARROLLO ESTRUCTURAL

Teniendo en cuenta la estructura de las jaulas que ya utilizan, se rempazan los puntos de soldadura por racores, tees y codos de acero, de esta manera la funcionalidad será la misma aumentando la resistencia.

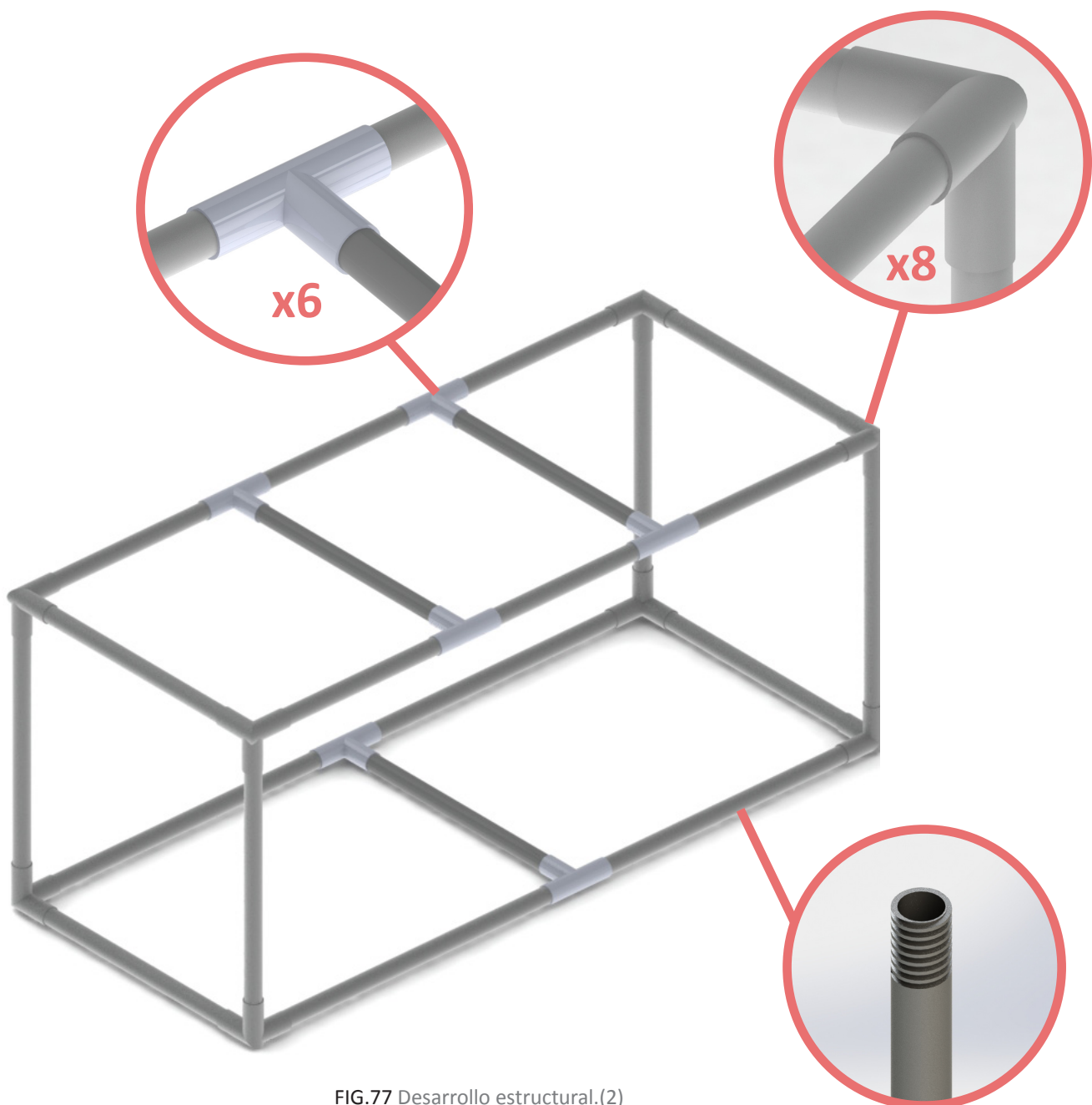


FIG.77 Desarrollo estructural.(2)

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.2 DESARROLLO ESTRUCTURAL

Al igual que en la estructura que ya utilizan se añaden tubos horizontales que dan resistencia a la jaula y sirven para ayudar a colocar el comedero, cuatro paredes de malla mosquitera unidas mediante cosido o abrazaderas.

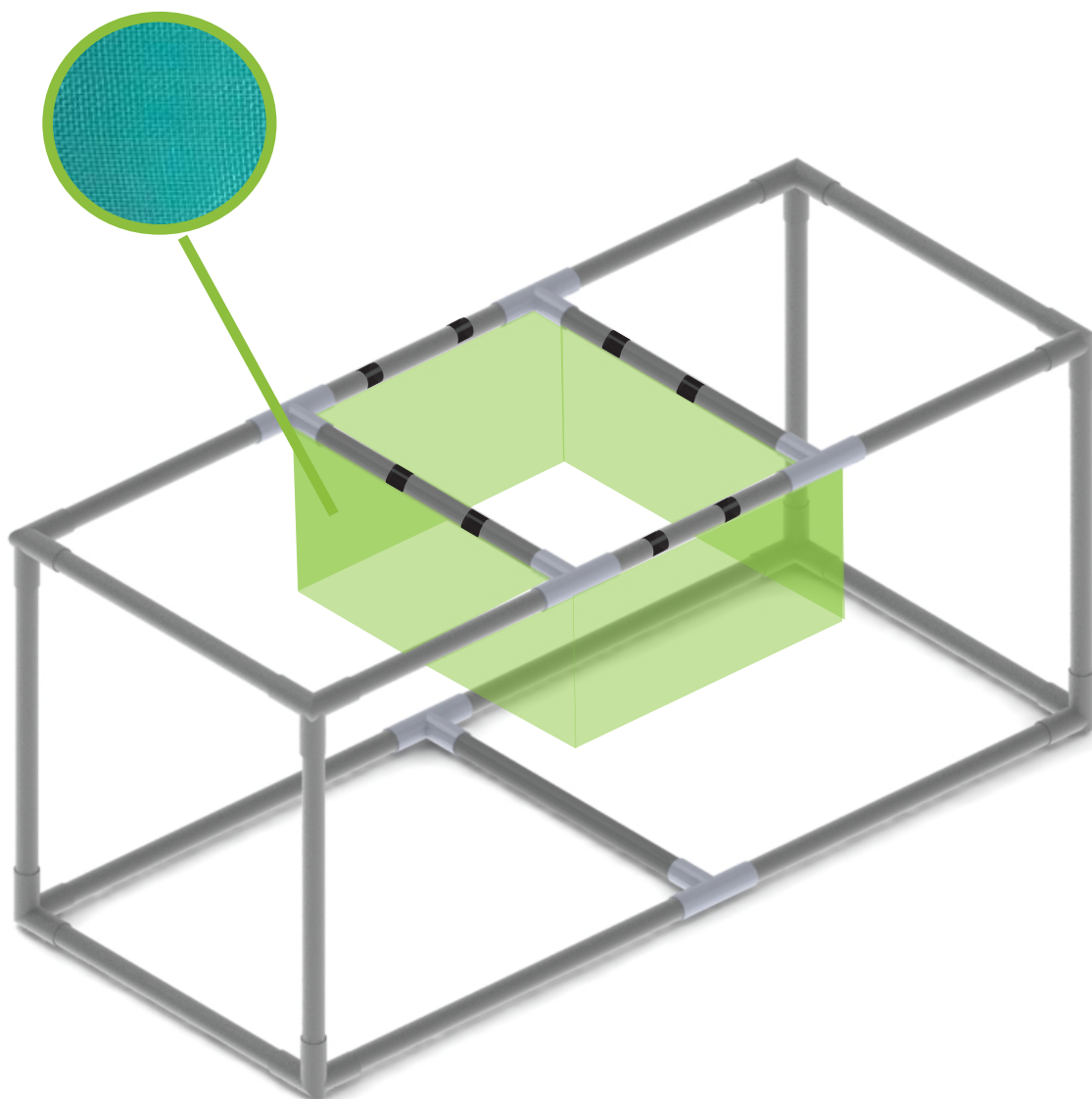


FIG.78 Desarrollo estructural.(3)

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.3 MATERIALES Y MEDIDAS

Teniendo en cuenta las adversidades a las que está expuesta la jaula, seleccionamos acero galvanizado para la estructura, en tubos vacíos y rosca-dos en los extremos para ensamblar perfectamente los racores, codos rincón, los cuales serán del mismo material.



FIG.79 Tubos de acero galvanizado. Tomada de la web.

La tubería para conducción de líquidos y gases en presentación galvanizada por inmersión caliente cuenta con una alta resistencia a la corrosión y es sometida a diversas pruebas que aseguran su calidad.

Los diámetros van desde 1/2" a 4".

FIG.80 Tabla 2. Tomada de la web.

Modelo	Nombre	Símbolo	Designación Comer.
	CODO UNION Macho Hembra Ajuste cónico	UA 12	98
	CODO A 45°	A1/45°	120
	CODO A 45° Macho Hembra	A4/45°	121
	TE	B1	130
	TE reducida en bifurcación	B1	130
	TE aumentada en bifurcación	B1	130
	TE reducida en el paso y en la bifurcación	B1	130
	TE reducida en el paso e igual en la bifurcación	B1	130

NORMAS TÉCNICAS

FIG.81 Tabla 1. Tomada de la web.

Tabla comparativa de dimensiones y masas

Diámetro nominal DN	Tamaño de la rosca R	Diámetro exterior especific. D (mm)	Serie M		Serie H		Tipo L1		Tipo L2		Tipo L	
			Espesor mm	Masa kg/m	Espesor mm	Masa kg/m	Espesor mm	Masa kg/m	Espesor mm	Masa kg/m	Espesor mm	Masa kg/m
6	1/8	10,2	2,0	0,404	2,6	0,487						
8	1/4	13,5	2,3	0,641	2,9	0,765	2,0	0,570	1,8	0,515	2,0	0,567
10	3/8	17,2	2,3	0,839	2,9	1,02	2,0	0,742	1,8	0,670	2,0	0,750
15	1/2	21,3	2,6	1,21	3,2	1,44	2,3	1,08	2,0	0,947	2,3	1,08
20	3/4	26,9	2,6	1,56	3,2	1,87	2,3	1,39	2,3	1,38	2,3	1,40
25	1	33,7	3,2	2,41	4,0	2,93	2,9	2,20	2,6	1,98	2,9	2,20
32	1 1/4	42,4	3,2	3,10	4,0	3,79	2,9	2,82	2,6	2,54	2,9	2,82
40	1 1/2	48,3	3,2	3,56	4,0	4,37	2,9	3,24	2,9	3,23	2,9	3,25
50	2	60,3	3,6	5,03	4,5	6,19	3,2	4,49	2,9	4,08	3,2	4,51
65	2 1/2	76,1	3,6	6,42	4,5	7,93	3,2	5,73	3,2	5,71	3,2	5,75
80	3	88,9	4,0	8,36	5,0	10,3	3,6	7,55	3,2	6,72	3,2	6,76
	3 1/2	101,6									3,6	8,70
100	4	114,3	4,5	12,2	5,4	14,5	4,0	10,8	3,6	9,75	3,6	9,83
125	5	139,7	5,0	16,6	5,4	17,9					4,5	15,0
150	6	165,1	5,0	19,8	5,4	21,3					4,5	17,8

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.3 MATERIALES Y MEDIDAS

Para cercar las jaulas se utilizará malla ciclónica, en la actualidad se utiliza esta malla para cercar jaulas para cocodrilos o para impedir su paso, por lo que prueba su resistencia a los ataques de estos animales. la malla estará protegida por PVC para aumentar la resistencia a la corrosión.



FIG.82 Zihuatanejo, paso a la Playa Linda. Tomada de la web.

CALIBRES ESTÁNDAR:

12.50 CAL.
12.00 CAL.
11.50 CAL.
11.00 CAL.
10.50 CAL.
10.00 CAL.



Malla Ciclónica Plastificada PVC
Doble duración contra la corrosión
Color firme

FIG.83 Tabla 3. Tomada de la web.

Plastificada PVC

Doble duración contra la corrosión
Color firme
Resiste el sol y la intemperie

Mallas Ciclónicas Deacero
La más alta calidad, La mayor resistencia
Nuevo sistema de desenrollado

Altura (M)	Calibre	Aberturas (MM.)	Presentacion	Largo (M)
1.00	10.00	55X55	Rollo	20.00
1.25	10.00	55X55	Rollo	20.00
1.50	10.00	55X55	Rollo	20.00
1.75	10.00	55X55	Rollo	20.00
2.00	10.00	55X55	Rollo	20.00



FIG.84 Tabla 4. Tomada de la web.

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.3 MATERIALES Y MEDIDAS

Las medidas a utilizar serán las mismas que se llevan utilizando, 1,20 x 1.20 x 3 (m), de esta manera el proceso productivo podrá seguir realizándose de la misma manera. Solo que en vez de soldar la estructura las uniones serán mediante racores, codos rincón y tees roscados.

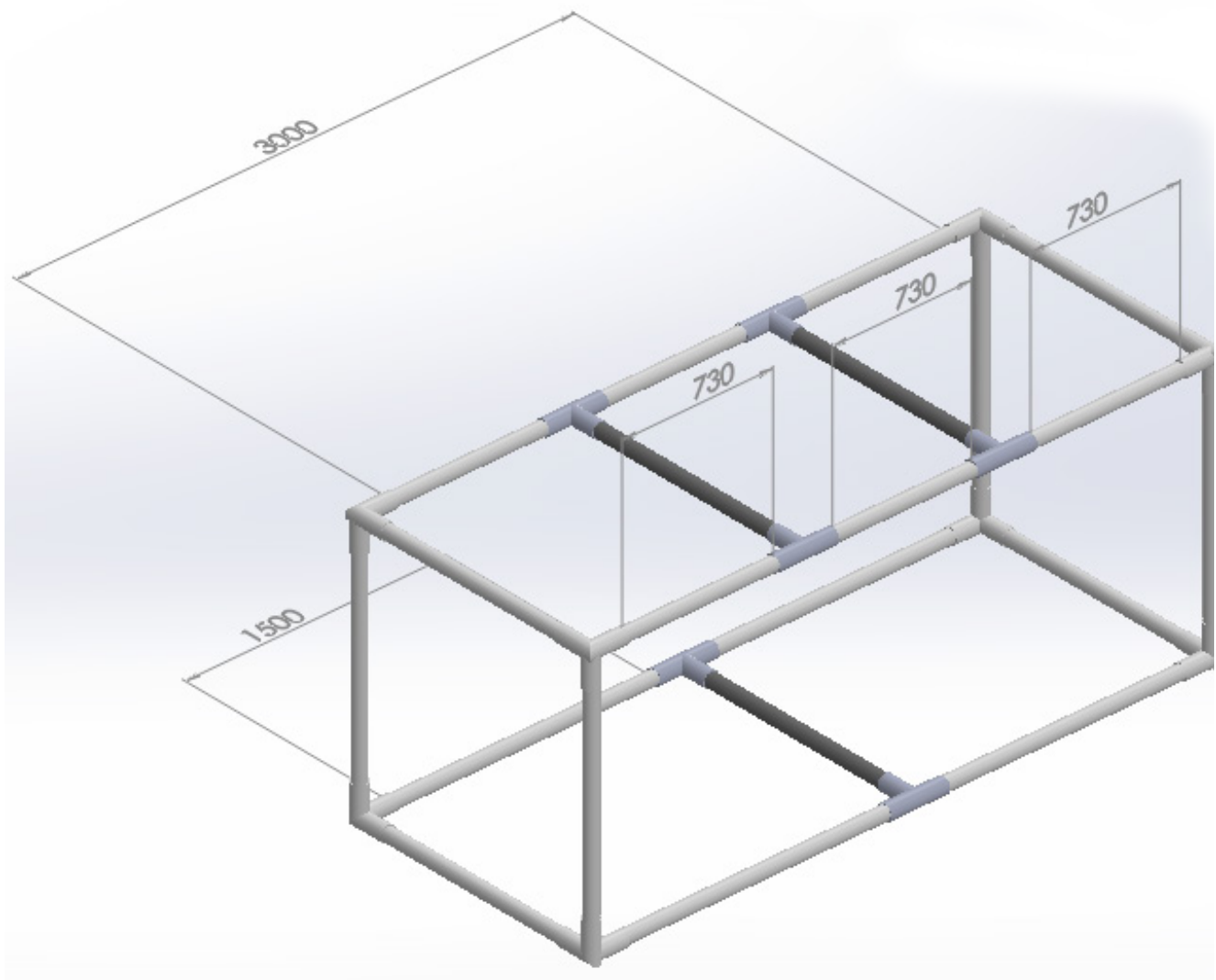


FIG.85 Dimensiones estructurales.

10.1 CONCEPTO 1 (REDISEÑO DE JAULA)

10.1.3 CONCEPTO FINAL

La jaula consta de 11 tubos de acero galvanizado de 1,2 (m) y 4 de 3(m) en su estructura. La malla que cerca la jaula es ciclónica. El comedero está formado por cuatro paredes de malla mosquitera. Toda la estructura está unida mediante racores.

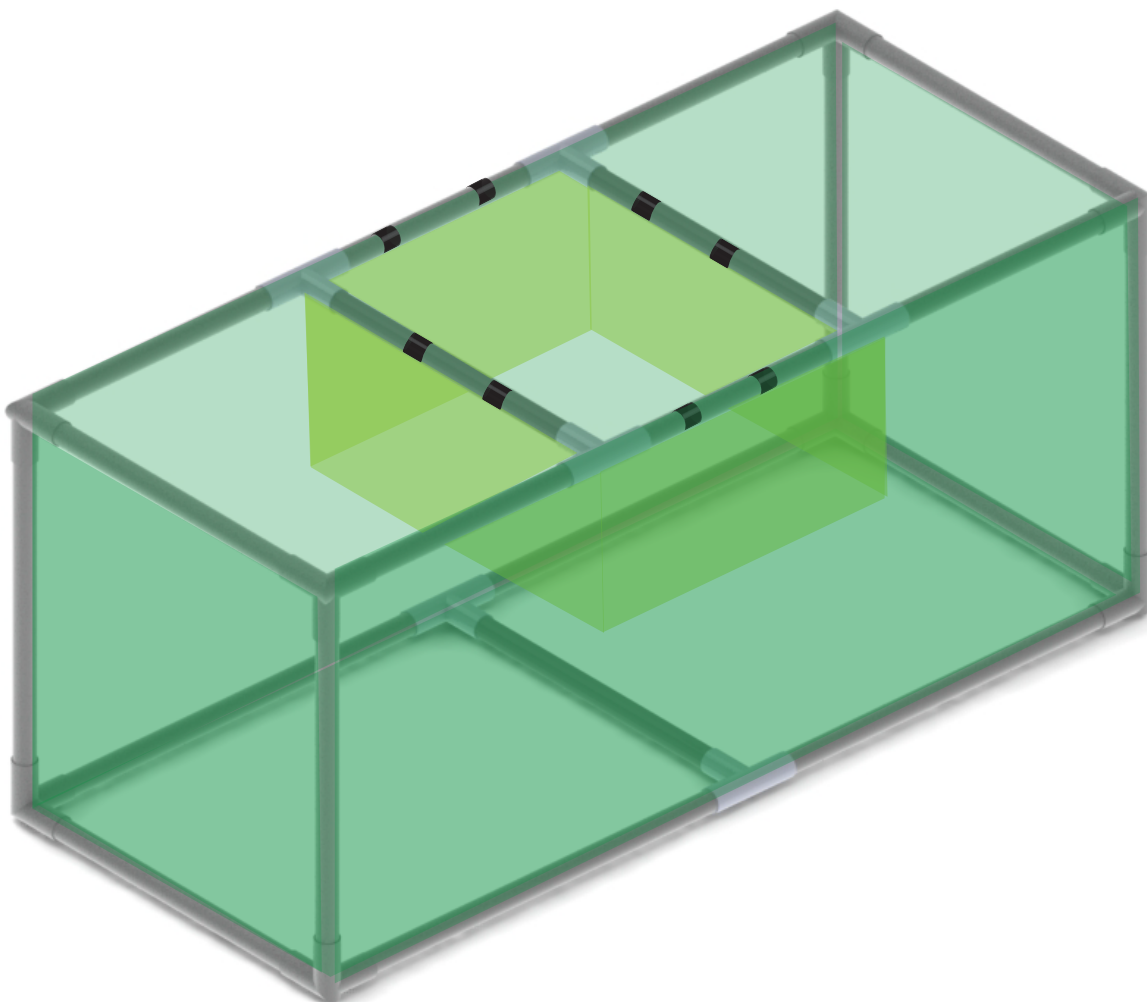


FIG.86 Concepto rediseño jaula.

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

Debido al gran número de jaulas que hay en funcionamiento, reemplazar todas sería contraproducente por el gran desecho de material. Por lo que se plantea la posibilidad de poder seguir utilizándolas.

Así mismo el hecho de proteger las jaulas, puede ayudar a utilizar jaulas menos pesadas con estructuras más livianas.

Para hacer esto posible es necesario proteger dichas jaulas a través de una cerca que resista al ataque de los cocodrilos. Esta cerca debe tener en cuenta la secuencia de uso realizada por los pescadores y mejorarla, aumentando su seguridad.

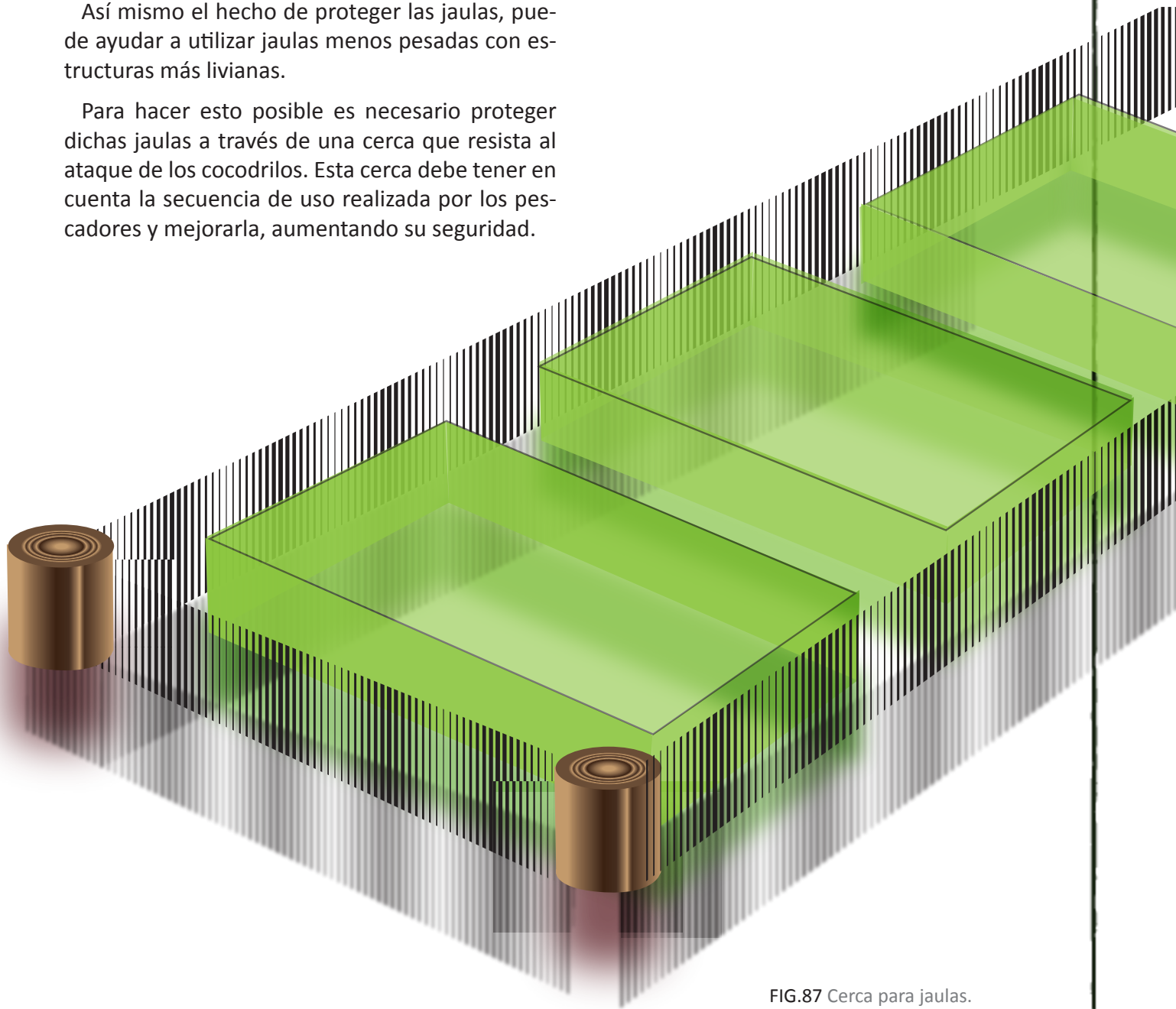


FIG.87 Cerca para jaulas.

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.1 DESARROLLO FORMAL

Para el desarrollo formal de este concepto se ha calculado las dimensiones de la jaula en relación a la cabida de seis jaulas con las medidas actuales utilizadas.

$$1,20 \times 1,20 \times 3 \text{ (m)}$$

Por lo que se tienen en cuenta el manejo y espacio entre una y otra jaula:

$$1,20\text{m} \times 6 = 7,2 \text{ m (Jaulas)}$$

$$0,10 \times 5 = 0,50 \text{ m (Espacios entre jaulas)}$$

$$0,15 \times 2 = 0,30 \text{ m (Espacios extremos)}$$

$$\text{SUMA} = 7.2 + 0.50 + 0.30 = 8 \text{ m}$$

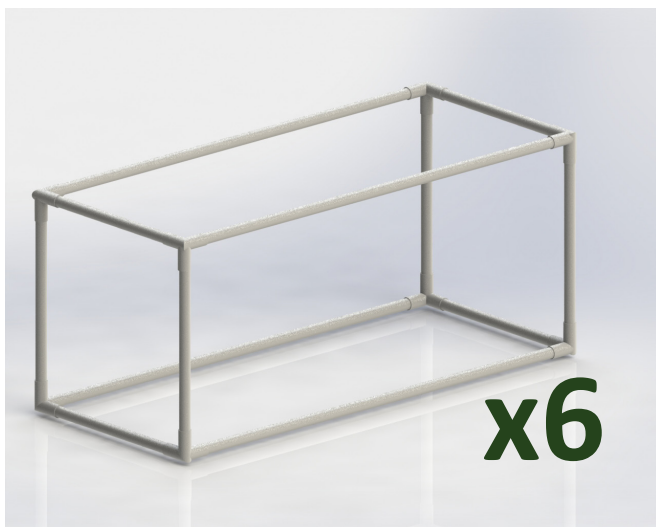


FIG.88 Volumen de la jaula actual.

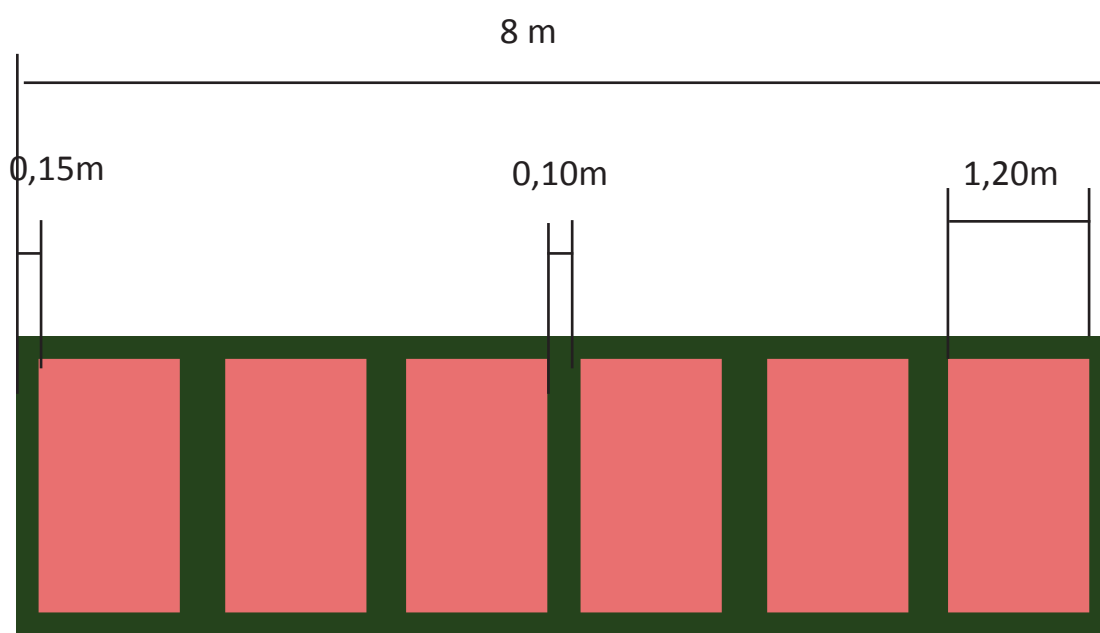


FIG.89 Vista Planta del conjunto de las seis jaulas(rosa) y la cerca(verde).

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.1 DESARROLLO FORMAL

Si bien la estructura se uniese mediante soldadura, se debería adentrar en la laguna mediante otro tipo de embarcación, la cual no está disponible. Por lo que se debe desarrollar una forma que pueda ser ensamblada en la laguna y que no conste de materiales excesivamente grandes.

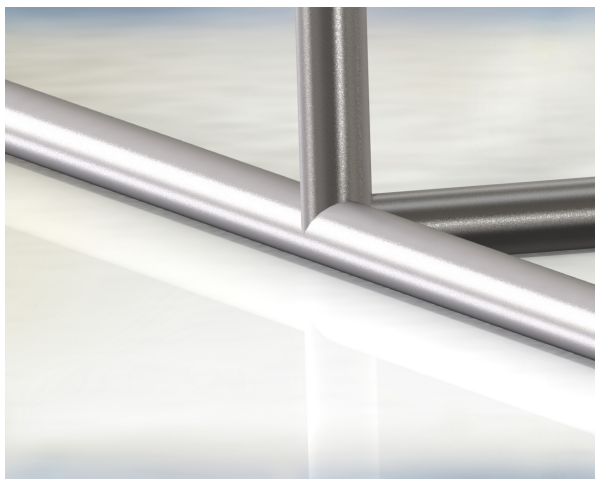


FIG.90 Desarrollo formal, ensamble.

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.1 DESARROLLO FORMAL

Al tener dimensiones grandes, el material de acero galvanizado con el que se pretende hacer la estructura necesita de refuerzos, para que al recibir el impacto de los ataques no ceda y deba ser reemplazada.



FIG.91 Desarrollo formal, ensamble(1).



Los tubos colocados en la parte superior de la cerca fortalecen la resistencia de tubos verticales, dando mayor seguridad a las paredes de la jaula.

FIG.92 Desarrollo formal, ensamble(2).

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

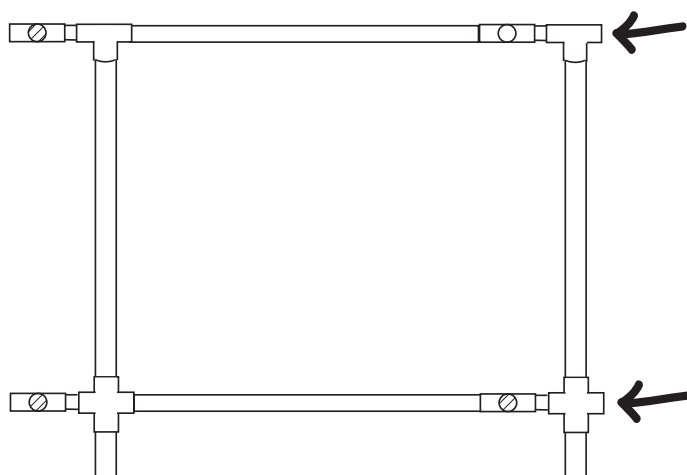
10.2.1 DESARROLLO FORMAL

Debido a la forma que va adquiriendo la cerca protectora de jaula, se plantea utilizar el concepto anterior de jaula y aplicarlo de manera que se obtengan los beneficios antes encontrados y aumente las ventajas en secuencia de uso.

Pasando de un concepto fijo, sin posibilidad de modificaciones a un concepto modular, en el que los pescadores podrán variar según la producción.

A través de racores, tees y cruces, se unirá la estructura, dispuesta para cada dos jaulas.

Al reducir el número de jaulas por módulo disminuimos la largura de los tubos, aumentando la resistencia.



Gracias a las uniones roscadas, se podrán ir uniendo módulos y en caso de necesitar reparación, solo serán las piezas dañadas.

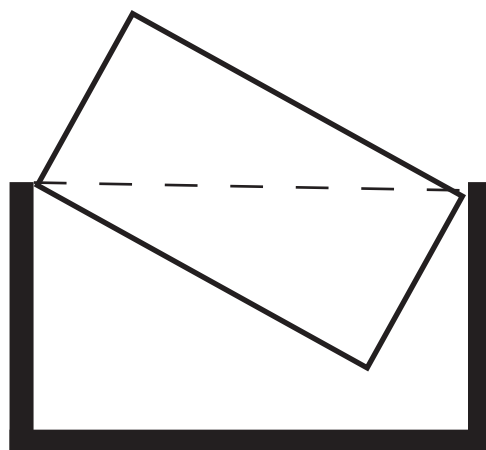
FIG.93 Vista de la pared lateral del módulo.

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.1 DESARROLLO FORMAL

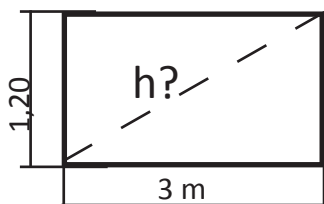
La cerca además de proteger las jaulas puede servir de apoyo a las jaulas, lo que influye en las dimensiones, ya que las jaulas no saldrán a flote a pulso, se apoyarán en una de las barras de la cerca y de ahí girarán volcando los peces a la barca.

La cerca en la vista frontal no podrá estar al ras de las jaulas, ya que impediría el giro de estas, por lo que se tiene que dar holgura para permitirlo.



CÁLCULOS:

FIG.94 Desarrollo formal, MEDIDAS.



La hipotenusa será la distancia más larga a tener en cuenta.

Con $h = 3,23$, la medida a poner es 3,5m dando espacio a la anilla de giro.



FIG.95 Desarrollo formal, MEDIDAS. Vista frontal de la cerca.

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.2 DESARROLLO ESTRUCTURAL

Cada módulo constará de 4 tubos de acero galvanizado de una longitud de 3,5 (m), cuatro de 3 (m), cuatro de 1,5 (m) y cuatro de 2 (m), unidas mediante racores, 12 tes (T) y cuatro cruces(+), dispuestos de la siguiente manera.

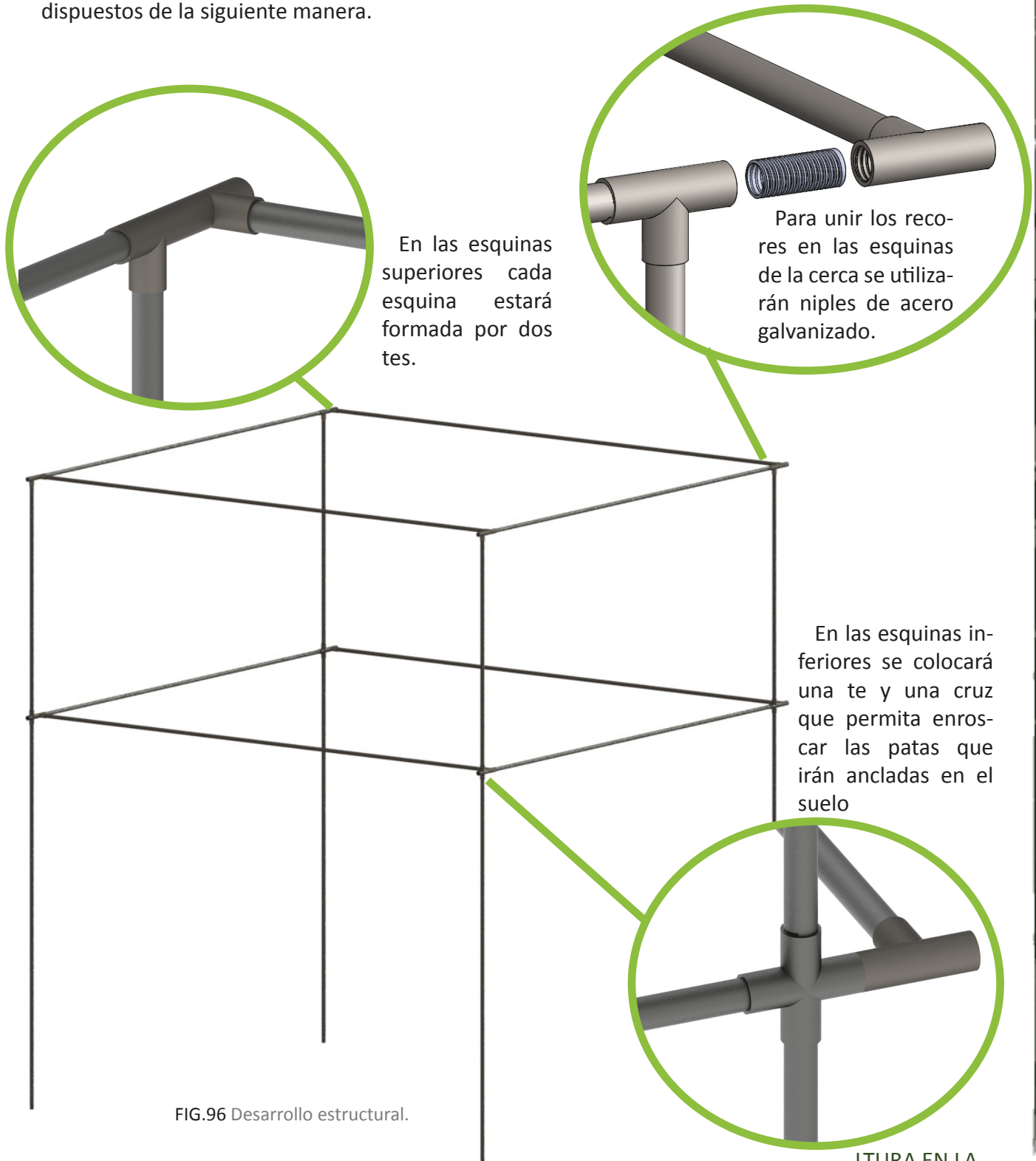


FIG.96 Desarrollo estructural.

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.2 DESARROLLO ESTRUCTURAL

Los módulos irán unidos uno a uno, cada módulo aprovechará las paredes de la estructura anterior, disminuyendo el material necesario y abaratando costos. Por lo tanto los tubos del siguiente módulo irán enroscados directamente en los recorres del anterior.

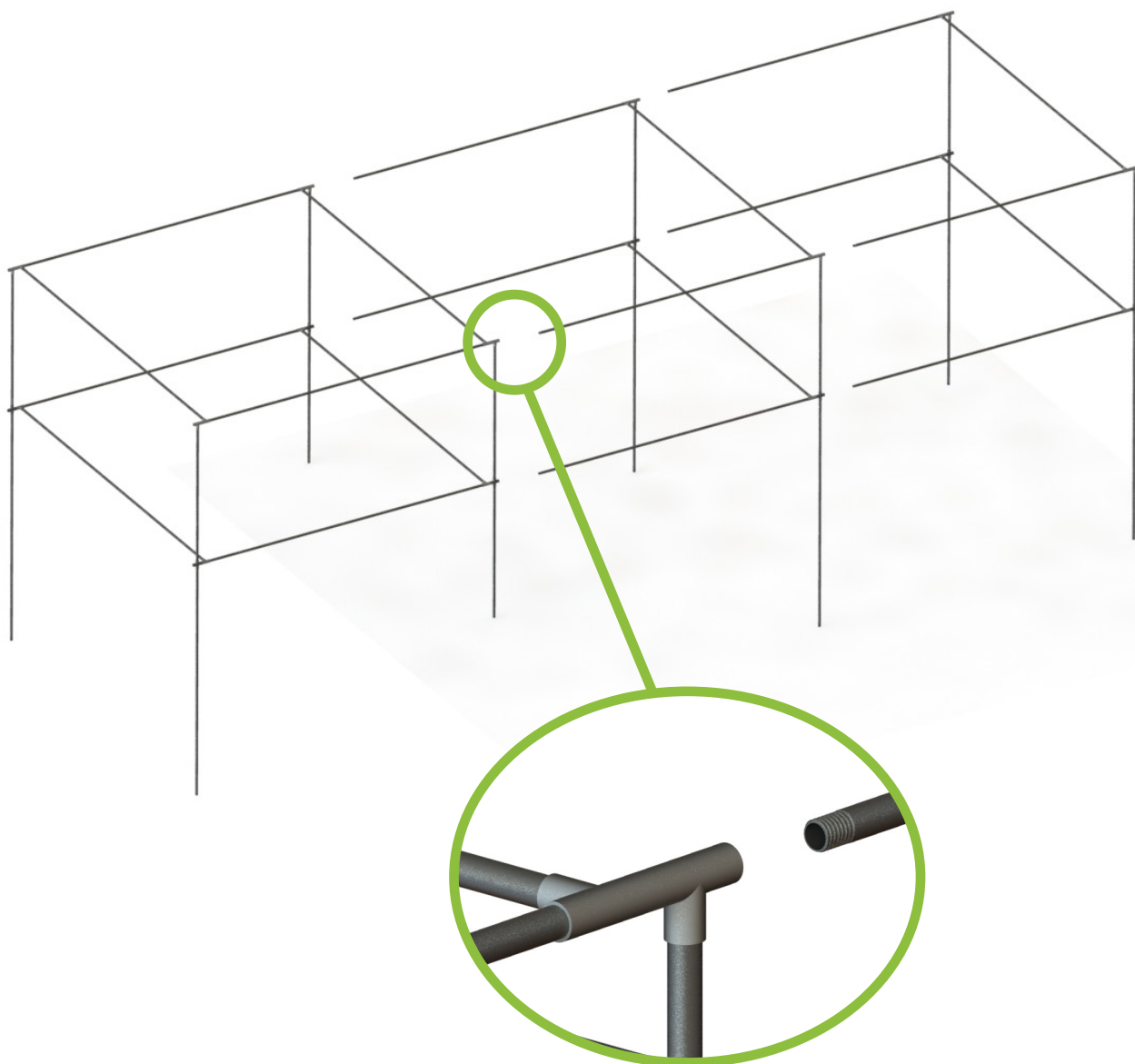


FIG.97 Desarrollo estructural módulos.

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.3 DESARROLLO FUNCIONAL

Gracias a las cruces, la cerca estará apoyada en el suelo. La laguna tiene una profundidad máxima de menos de cuatro metros, por lo que la cerca tendrá cuatro metros de altura junto con las patas. Esto también impedirá que las fuertes corrientes desplacen las jaulas por la laguna. Por lo que no ocupara flotadores para mantenerse en la superficie.

Así la jaula protectora podrá servir de apoyo en el manejo de las jaulas con los peces, mejorando la secuencia de uso.

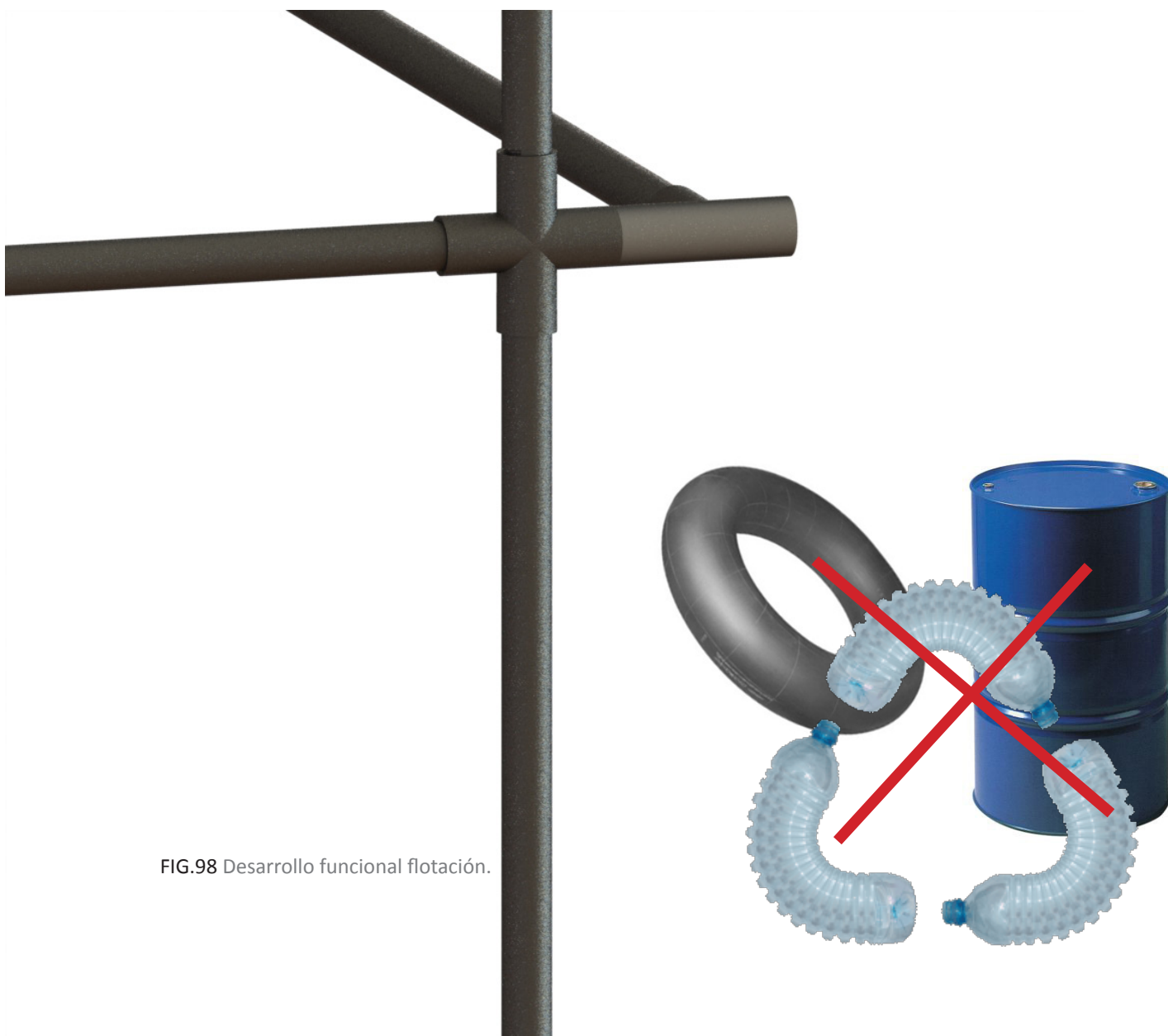


FIG.98 Desarrollo funcional flotación.

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.3 DESARROLLO FUNCIONAL

Como se ha explicado, la cerca servirá de apoyo para manejar las jaulas, para ello se hace un estudio de como facilitar el trabajo.

Si las jaulas quedan sujetas a la cerca ocuparán menos flotadores.

Sujetas en uno de los lados de la jaula permitiría el giro de las jaulas cargándose en la cerca.

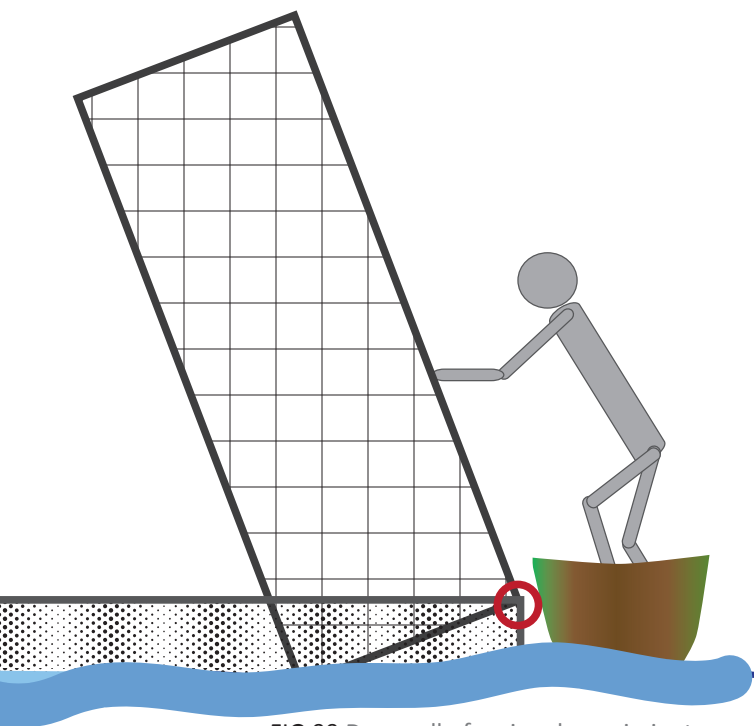


FIG.99 Desarrollo funcional, movimiento.

Una opción sería el diseño de una pieza que quedase enganchada en la cerca en su montaje y que en las jaulas quedase enganchada con la posibilidad de soltarse.

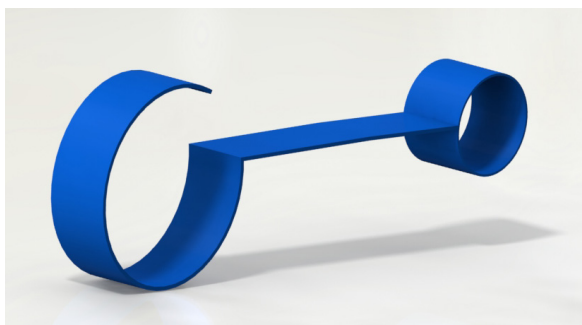


FIG.100 Pieza unión cerca-jaula..

Pero el diseño de una pieza especial aumentaría el costo del proyecto, por lo que se requiere encontrar una manera mas barata de sustituirla.

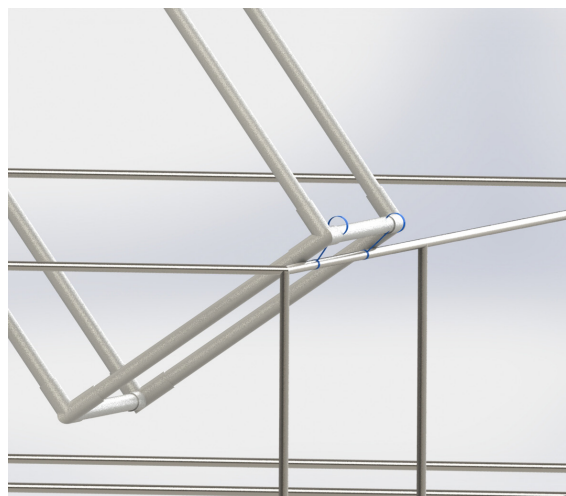


FIG.101 Desarrollo funcional, movimiento.(1)

Entre varias posibilidades, la más barata y fácil de obtener es a través de una cuerda y un nudo corredizo.

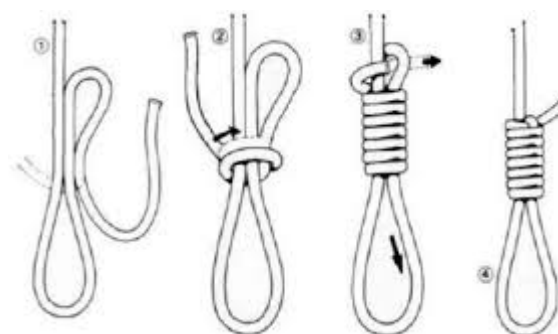


FIG.102 Nudos corredizos. Tomada de la web.

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.3 DESARROLLO FUNCIONAL

Gracias a la cuerda y el nudo corredizo, obtenemos mayor diversidad de movimiento y poder girar y mover la jaula con la seguridad de estar sujeta a la cerca.

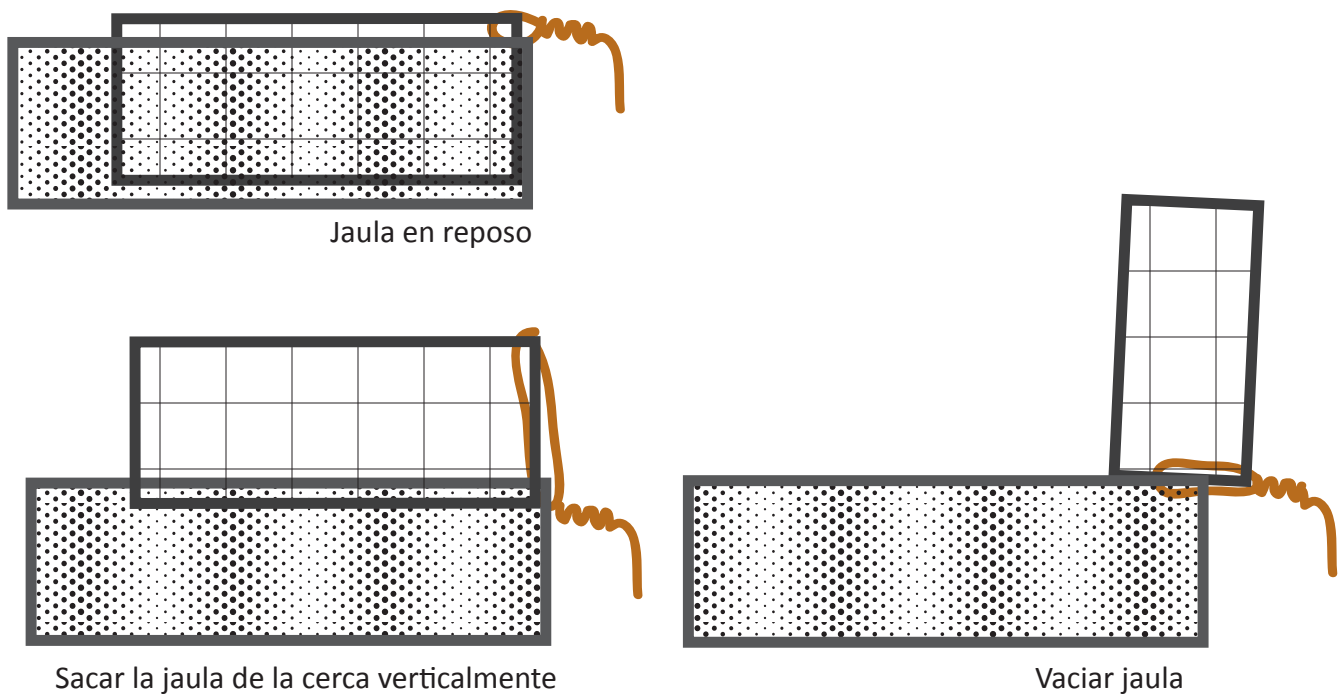


FIG.103 Posiciones de movimiento de la jaula respecto la cerca.

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.4 MATERIALES Y MEDIDAS

Como en el concepto anterior, la estructura está formado de tubos de acero galvanizado unidos mediante tes y cruces, roscados.

Si bien anteriormente para cercar la estructura se planteó mala ciclónica, en este caso se planteó otro tipo de material como la malla electro-soldada por los problemas que podría originar la diferencia de niveles de las paredes horizontales con las verticales.

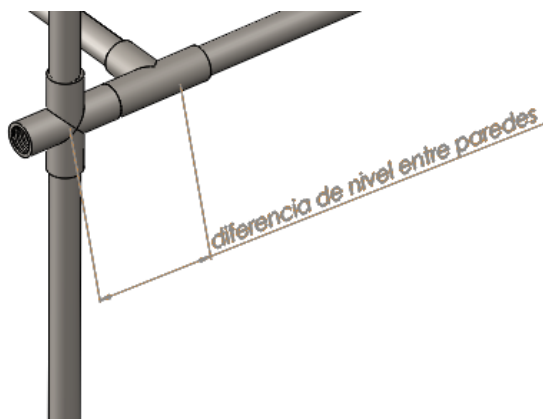


FIG.104 Detalle de diferencia de volúmen.

La malla electrosoldada está hecha de alambres longitudinales de igual calibre soldados entre sí, formando una cuadrícula que se adapta a diferentes necesidades.



FIG.105 Malla electrosoldada.Tomada de la web.

Pero la malla soldada no resiste bien a la corrosión. Si bien los tratamientos que se le podrían dar aumentarían su esperanza de vida, no sería por mucho tiempo ya que la estructura estará sumergida en agua.

Es por esto que se vuelve a la malla ciclónica como opción de material para cubrir la jaula.

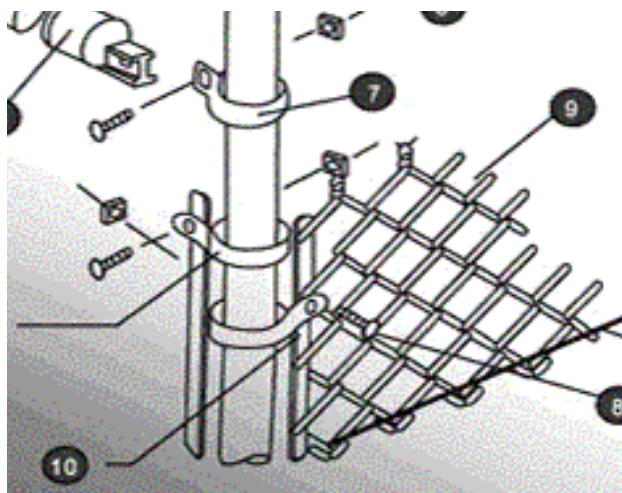


FIG.106 Montaje de una malla ciclónica.Tomada de la web

10.2 CONCEPTO 2 (CERCA PARA LAS JAULAS)

10.2.4 MATERIALES Y MEDIDAS

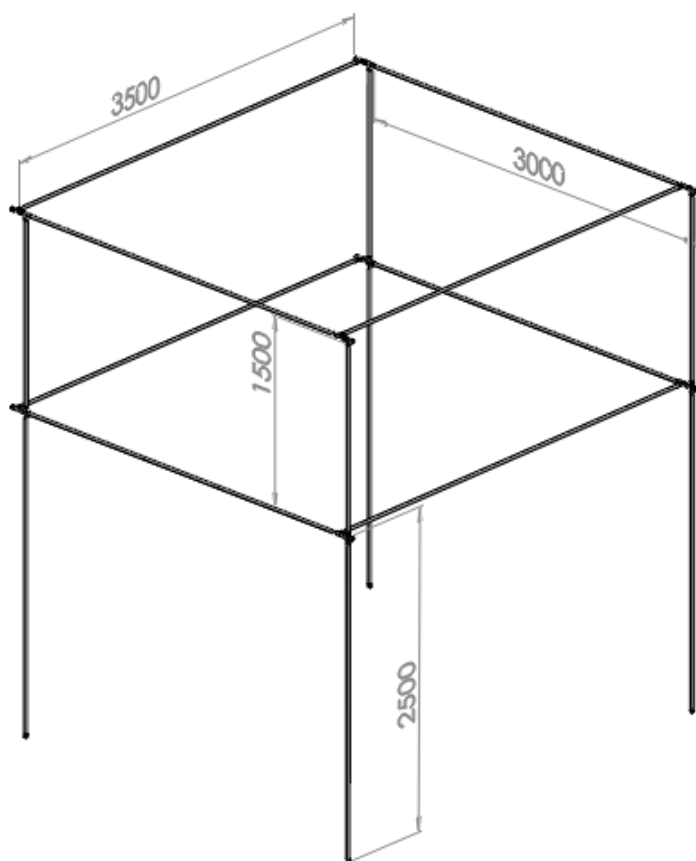
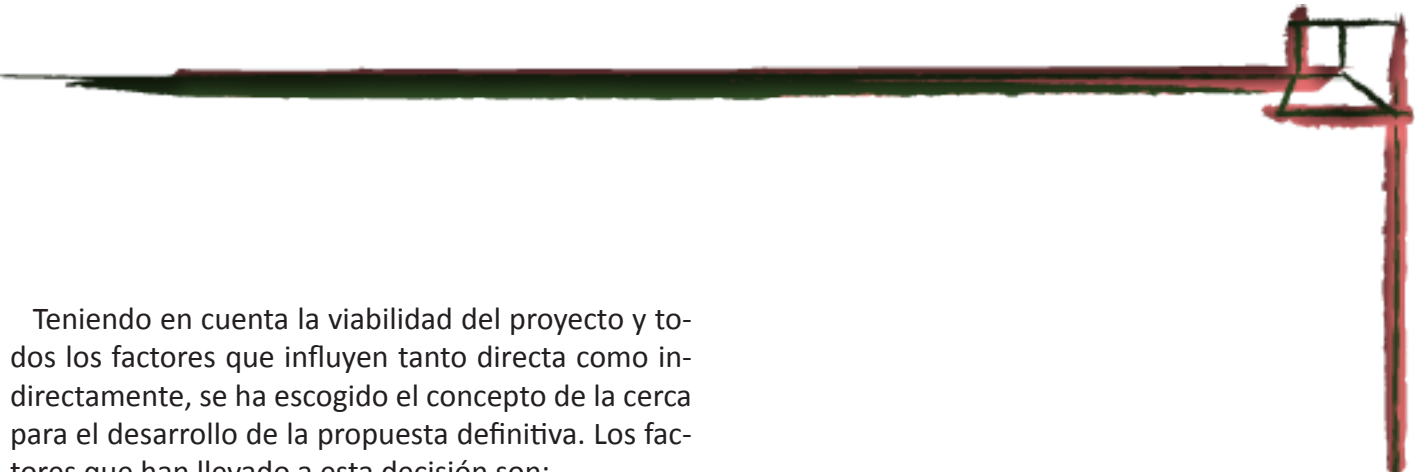


FIG.107 Medidas y posición de los tubos de acero galvanizado.



11. SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

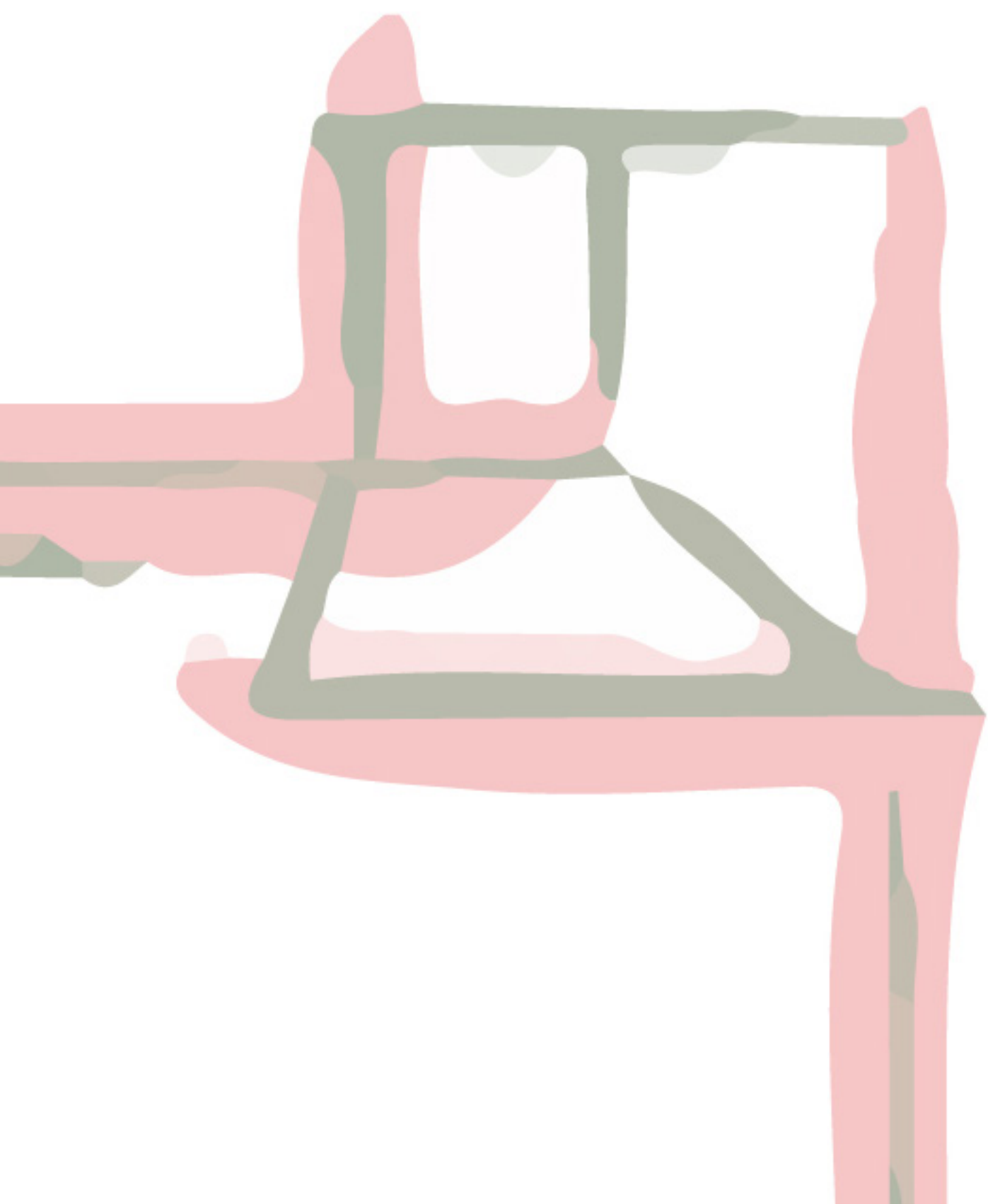


Teniendo en cuenta la viabilidad del proyecto y todos los factores que influyen tanto directa como indirectamente, se ha escogido el concepto de la cerca para el desarrollo de la propuesta definitiva. Los factores que han llevado a esta decisión son:

- La cerca para las jaulas ofrece una protección más segura a las jaulas.
- Abarata los costos de fabricación de las jaulas, las cuales podrán construir con mayor facilidad.
- Los materiales de las jaulas serán más livianos, lo que facilita la secuencia de uso.
- Dentro de la vida útil de estos elementos, las jaulas podrán ser reparadas con facilidad, con los recursos propios de la cooperativa.
- Las ayudas son eventuales, lo que hace que las jaulas no se podrán reparar fácilmente con los materiales más costosos, que las harían resistentes a los ataques de cocodrilos.
- Reemplazar todas las jaulas resulta mas costoso que proteger las existentes.

Por lo que entre otras muchas cosas, este concepto cumple con los puntos más importantes de este proyecto.

- Seguridad
- Bajo costo.
- Funcionalidad.





FASE CONFIGURACIÓN



12. COMPONENTES

12.1 TUBOS DE ACERO GALVANIZADO

La estructura está compuesta por tubos de acero galvanizado de 1 pulgada de diámetro, con las siguientes medidas:

Medida (mm)	Cantidad	Subtotal
3000	4	12000
1500	4	6000
2500	4	10000
3500	4	14000
TOTAL		42000

FIG.108 Tabla 4. Metros necesarios para la cerca.

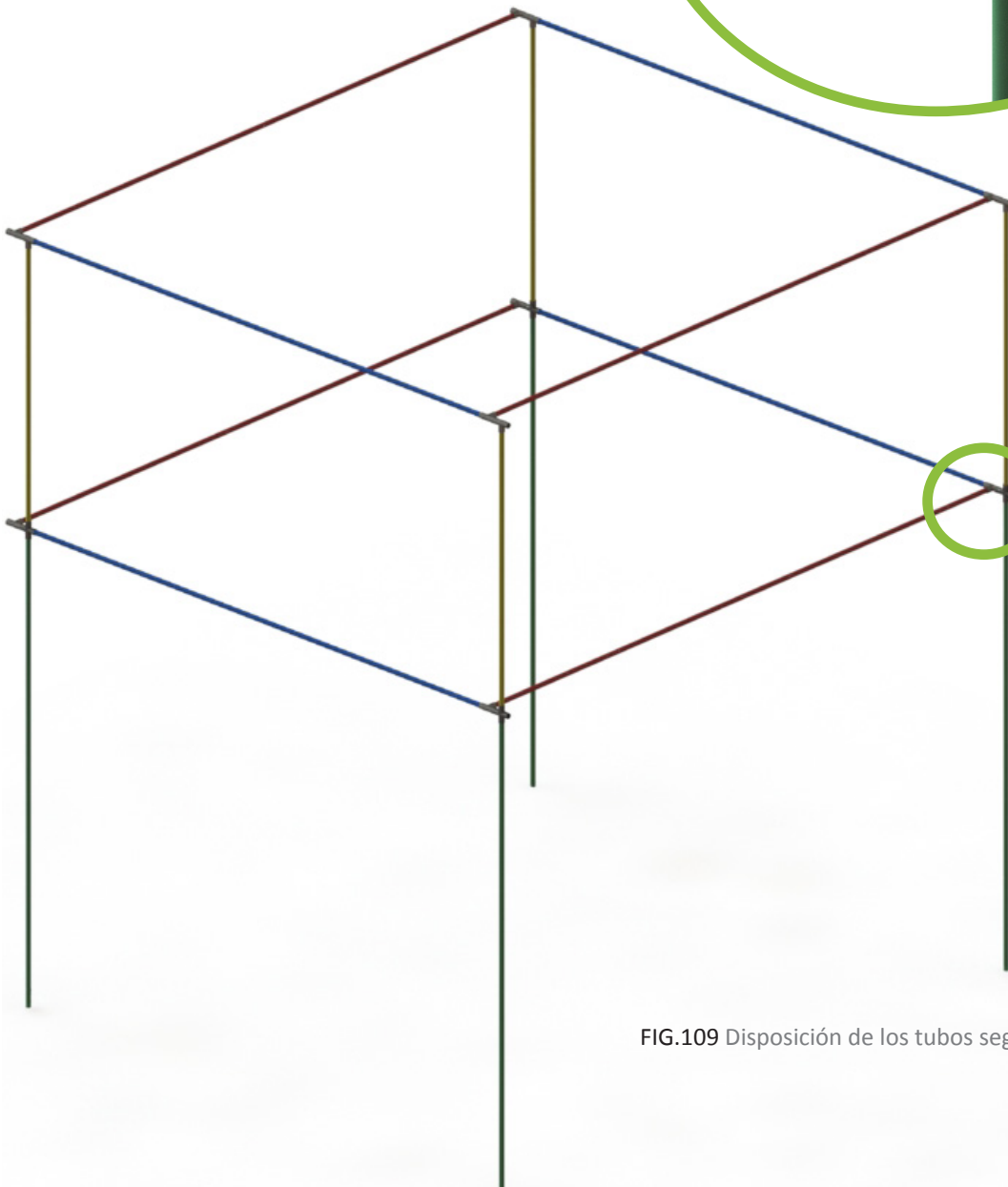
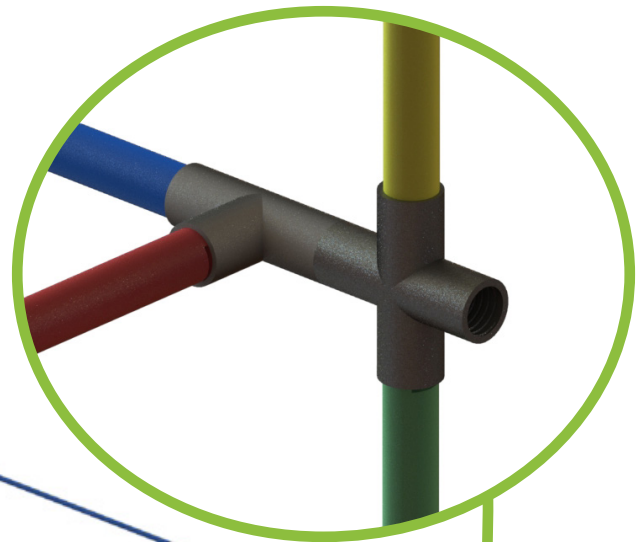


FIG.109 Disposición de los tubos según sus medidas.

12.2 RECORES

La estructura está unida a través de racores de dos tipos, tes y cruces, para tubos de 1 pulgada.

Nombre	Cantidad
TEE GALVANIZADO	12
CRUZ GALVANIZADO	4
TOTAL	16

FIG.110 Tabla 6. Cantidad de racores necesarios..

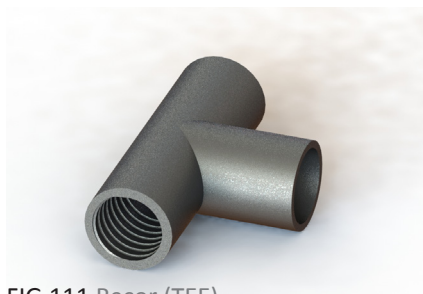


FIG.111 Recor (TEE)



FIG.112 Recor cruz.

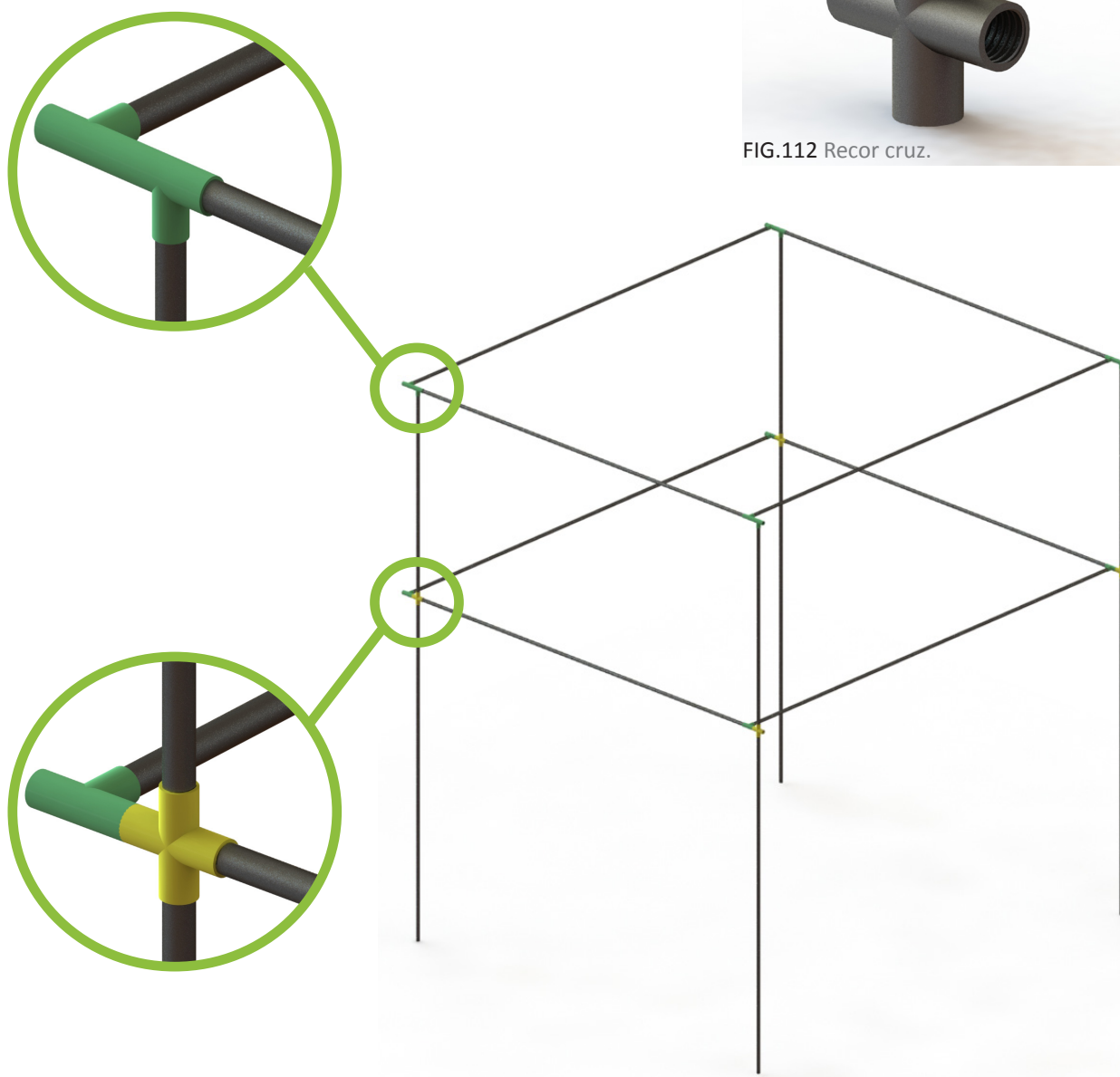


FIG.113 Disposición de los racores.

12.3 TUERCA UNIÓN GALVANIZADO

Para poder cerrar las paredes cuadradas de tubos de acero galvanizado que conforman la estructura es necesario colocar tuercas unión galvanizado. Como se ve en la imagen, al cerrar cada una de las paredes con el último tubo de acero no se puede realizar, porque al roscar en uno de los recorres se desenrosca en el recor del otro extremo.



FIG.114 Roscado de tubos en dos dirección..

Como esto ocurre en cada pared cuadrada de la estructura, formadas por cuatro tubos de acero, para no crear desniveles en las longitudes, se colocarán dos tuercas unión en cada pared, las cuales sirven para unir tramos de tubos.

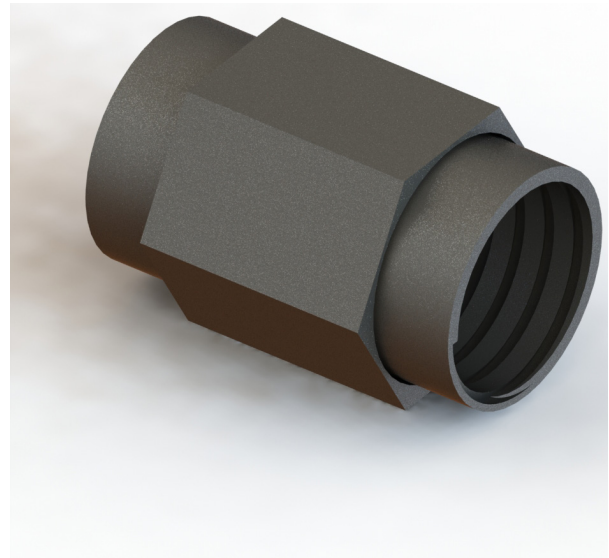


FIG.115 Tuerca unión..

12.3 TUERCA UNIÓN GALVANIZADO

En la siguiente imagen se puede ver donde van dispuestos los ocho tornillos de unión:

Nombre	Cantidad
TUERCA UNIÓN	8

FIG.116 Tabla 7. Número de roscas.

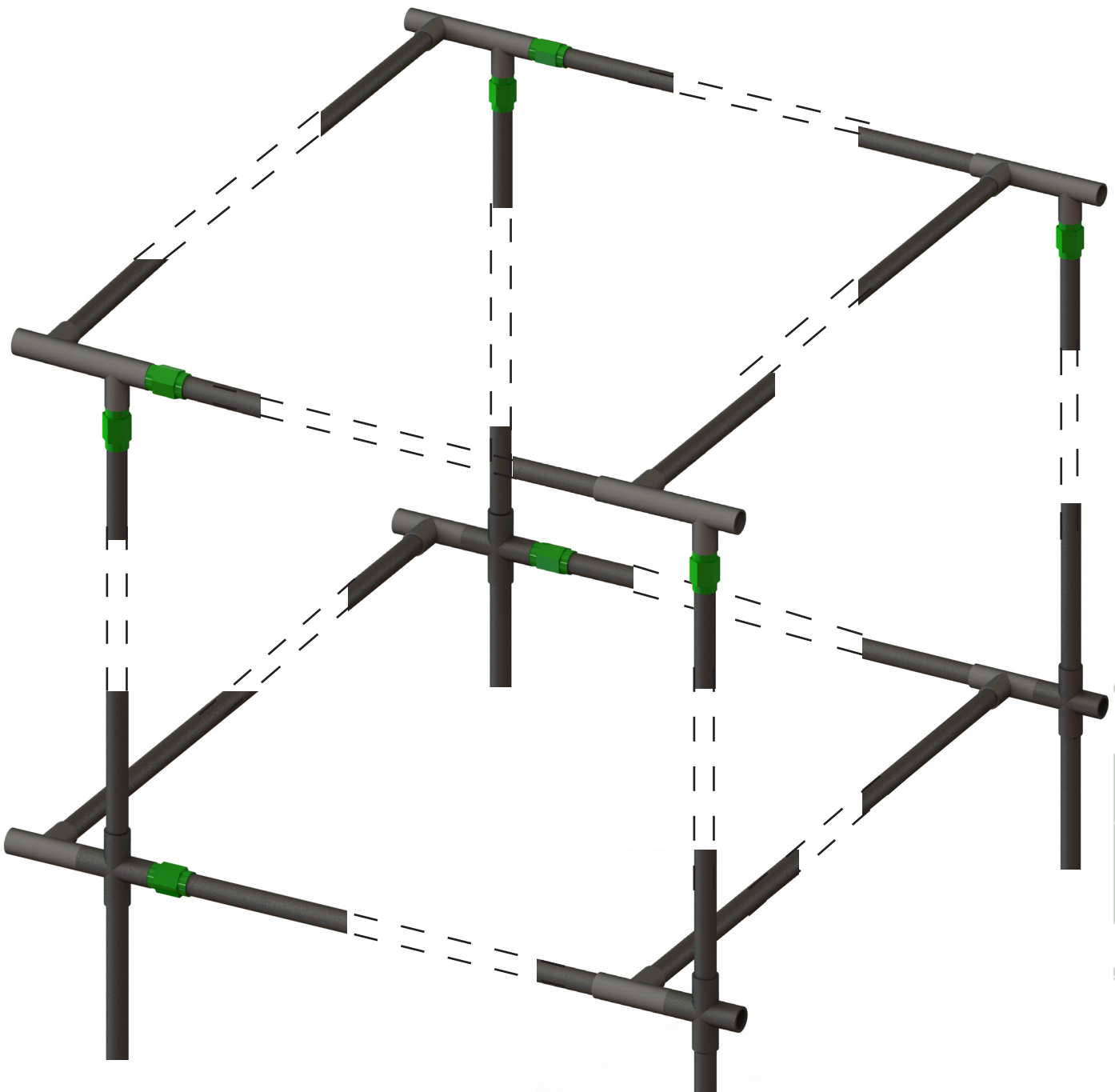


FIG.117 Disposición de las tuercas de unión.

12.4 NIPLES

Los nipples se encontrarán en todas las uniones entre dos recorres o un recor y un tornillo de unión.

Los nipples serán de tubo de acero galvanizado con ambos extremos machos. Esto permitirá la unión entre recorres y tornillos de unión con extremos hembras.

Nombre	Cantidad
NIPLE	16

FIG.118 Tabla 8.Número de nipples.



FIG.119 Niple.



FIG.120 Disposición de los nipples entre recorres.

12.5 MALLA CICLÓNICA Y ACCESORIOS DE MONTAJE

La malla ciclónica seleccionada es la recubierta de PVC, con un ancho de 1,5 m. Para instalarla en la cerca se necesitarán unas soleras de 1,5 m de largo junto con unas abrazaderas de tensión para tubos de 1", así como unos tornillos de cabeza de coche que fijen el sistema.

Nombre	Cantidad
MALLA CICLÓNICA 1,5m	20 m
SOLERAS 1,5 m	12 uds.
ABRAZADERAS	36 uds
TORNILLO CABEZA ABOMBADA Y CUELLO REDONDO M8 (DIN 603)	36 uds
TUERCA M8 (DIN 603)	36 uds

FIG.121 Tabla 9. Material para malla ciclónica.

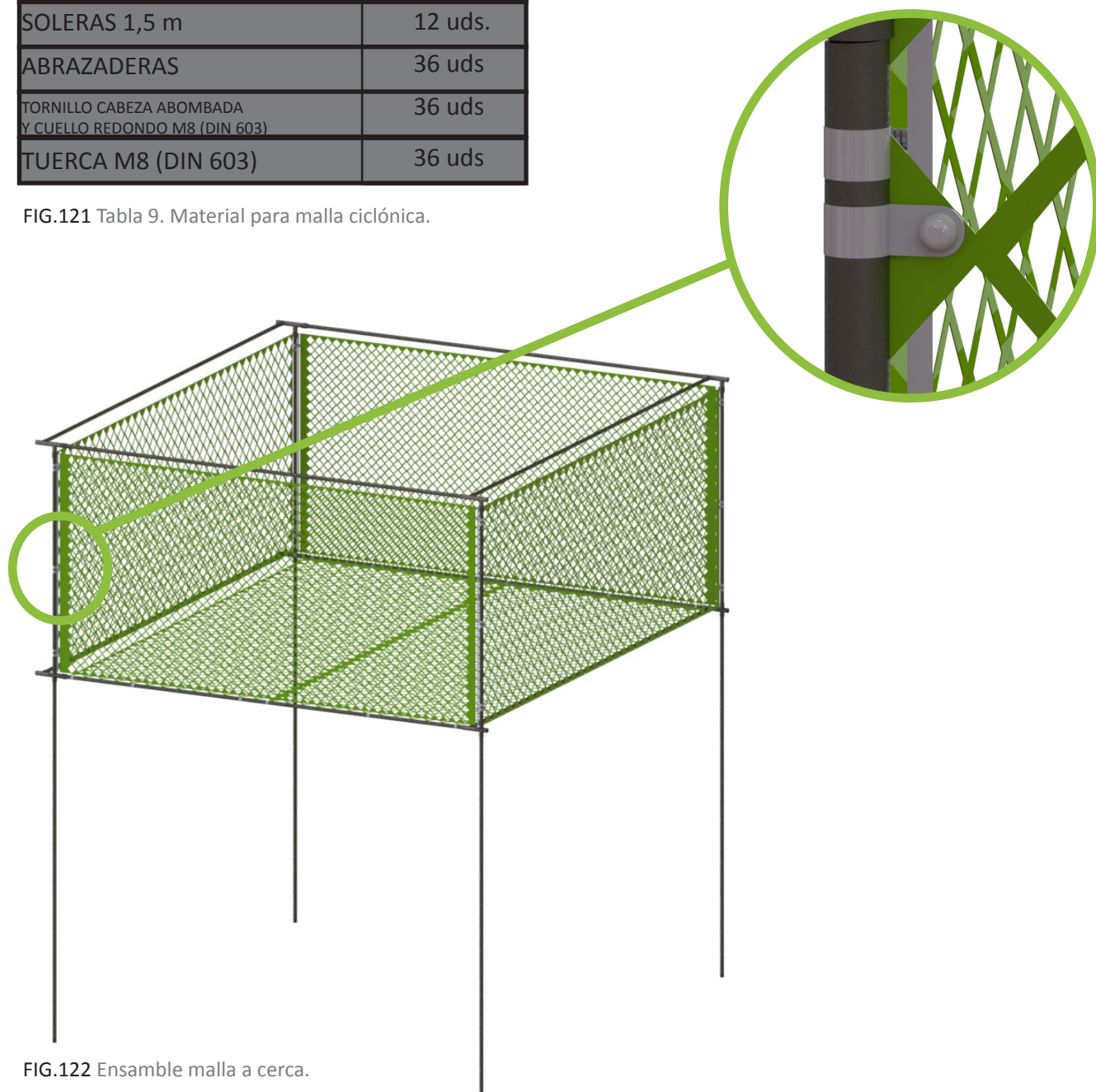
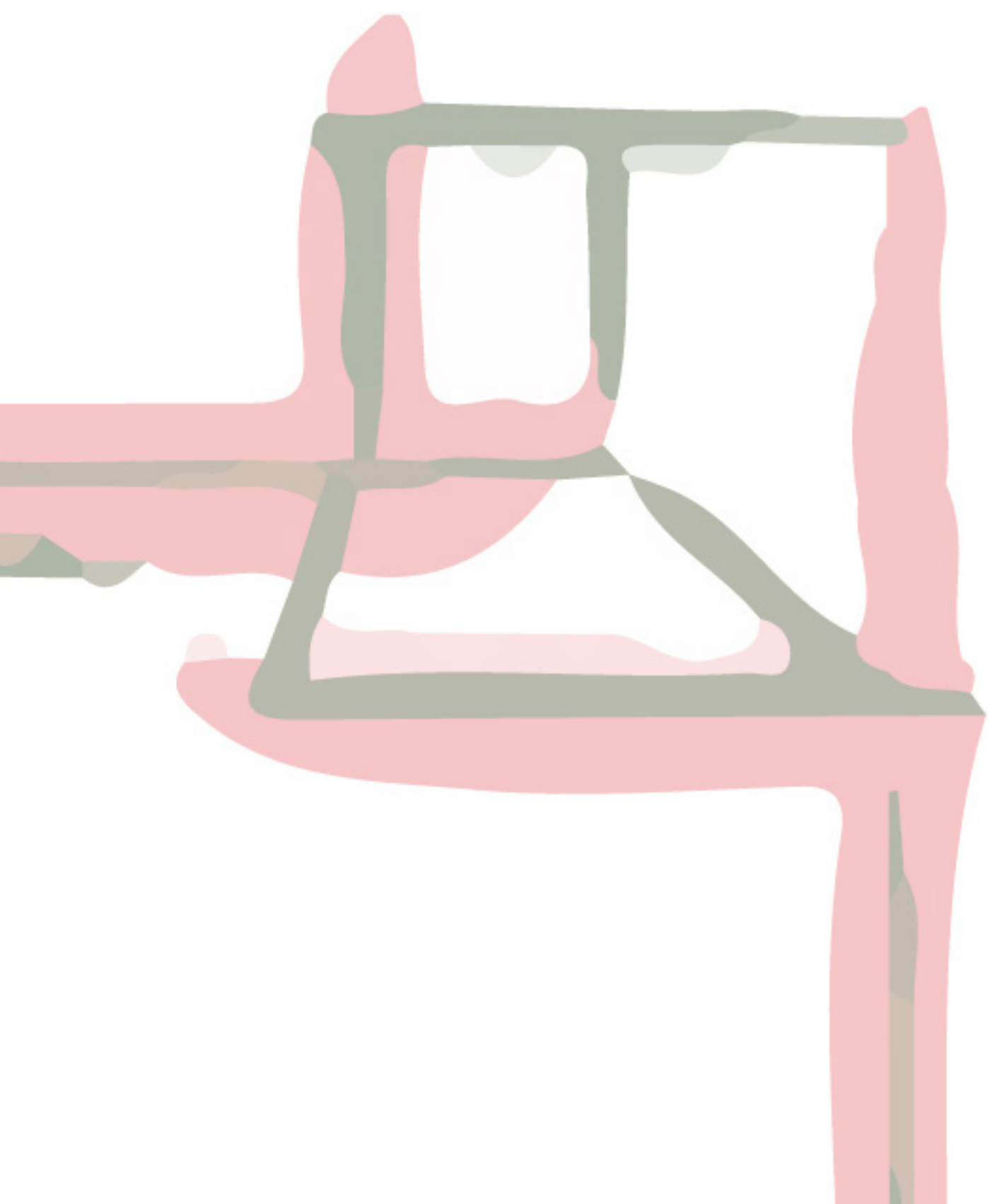


FIG.122 Ensamble malla a cerca.





13. PLANOS



14. MANUAL DE MONTAJE

El presente manual contiene la información necesaria para la correcta instalación de los módulos protectores para jaulas de acuicultura.

Para asegurar su correcta instalación y evitar peligros, se recomienda la lectura de este manual antes de proceder a realizar la instalación.

Piezas	Cantidad
Tubo acero galvanizado 1" (3m)	4 Uds.
Tubo acero galvanizado 1" (3,5m)	4 Uds.
Tubo acero galvanizado 1" (2,5m)	4 Uds.
Tubo acero galvanizado 1" (1,5m)	4 Uds.
Racor (TE) 1"	12 Uds.
Racor (CRUZ) 1"	4 Uds.
Niple	16 Uds.
Tuerca unión acero galvanizado 1"	8 Uds.
Malla ciclónica 1,5m	20 m.
Soleras	12
Abrazaderas	36
Tornillos cabeza abombada y cuello cuadrado M8 (DIN 603)	36
Tuerca M8 (DIN 603)	36

FIG.123 Tabla 10. Recuento de material.

1. PASO

Se roscan a los extremos de los 4 tubos de 3,5 m , racores TE, dejando los orificios libres de estos en la misma dirección.



FIG.125 Montaje cerca.Paso 1(1)

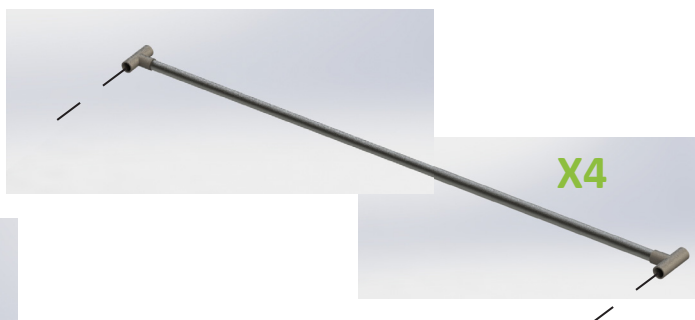


FIG.124 Montaje cerca.Paso 1

2. PASO

Ahora se van a enroscar los niples en uno de los orificios libres de las TE. En las dos TE de cada tubo se colocará el niple, ambas en el mismo sentido.



FIG.126 Montaje cerca.Paso 2

3. PASO

En el niple se va a enroscar otro racor, en dos tubos serán TE y en otros dos CRUZ. Quedando los orificios en el plano perpendicular al plano del enroscado.

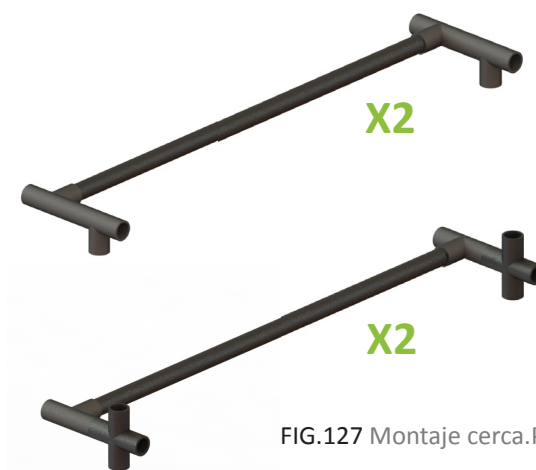


FIG.127 Montaje cerca.Paso 3

4. PASO

Se enroscan perpendicularmente los tubos de 1,5 m, mediante tuercas de unión que permitan su unión en ambos extremos al mismo tiempo. Se necesita de un niple que una las roscas hembra de la tuerca de unión y el racor TE.

En la unión de abajo se enrosca el tubo directamente al racor CRUZ.



FIG.127 Montaje cerca.Paso 4.

Así ya tenemos formadas las paredes verticales interiores de los módulos.

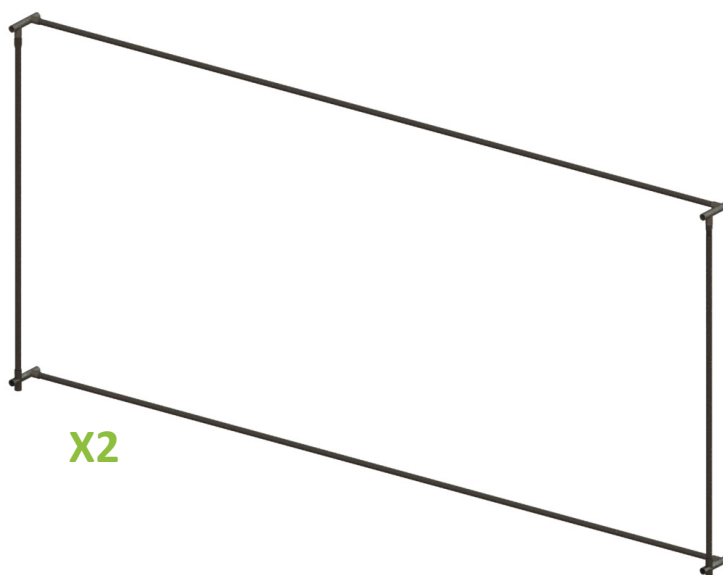


FIG.128 Montaje cerca.Paso 4(1).

5. PASO

Ahora vamos a unir ambas paredes mediante los tubos de 3 m. En uno de los extremos de estos tubos se colocarán tuercas de unión que permitan la rosca en ambos extremos.

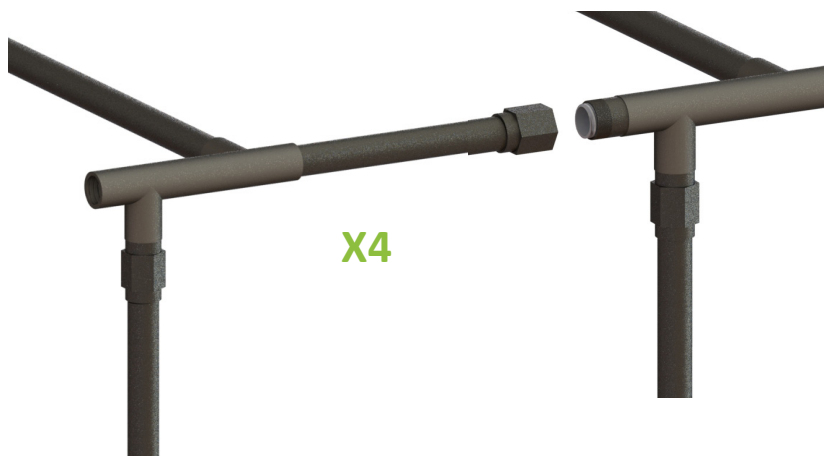


FIG.129 Montaje cerca.Paso 5.

El volumen de la caja ya está definido.

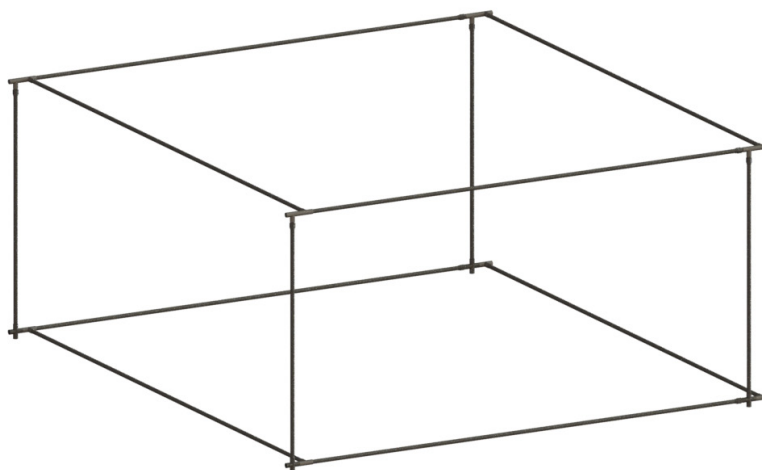


FIG.130 Montaje cerca.Paso 5(1)

6. PASO

Enroscamos las patas de 2,5 metros en los orificios horizontales de los recorres CRUZ enroscados en las esquinas inferiores de la cerca.

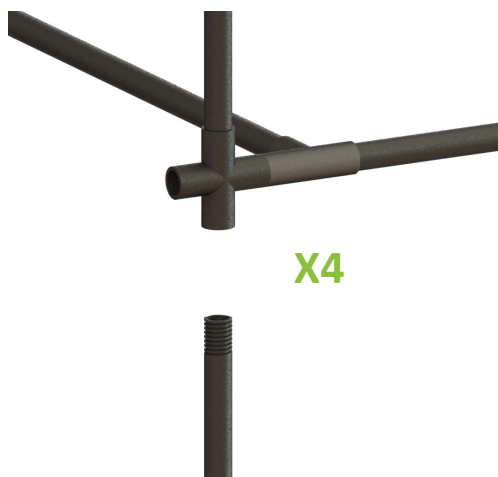


FIG.131 Montaje cerca.Paso 6.

7. PASO

Teniendo la estructura montada, se procede a instalar la malla ciclónica, estirándola mediante soleras y agarrando estas a la estructura mediante abrazaderas. Por cada solera de 1,5m se necesitan tres abrazaderas y su correspondiente tornillería.

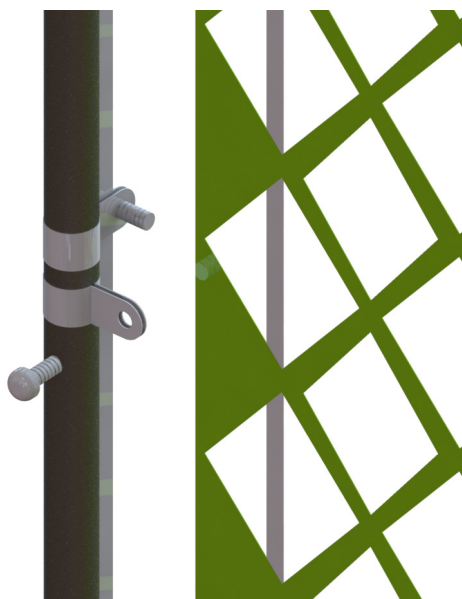


FIG.132 Montaje cerca.Paso 7.

8. PASO

En la superficie base se ocuparán dos tiras de malla ciclónica de 1,5 metros, por lo tanto se necesitarán dos soleras en cada lado, agarradas de los tubos de 3m.

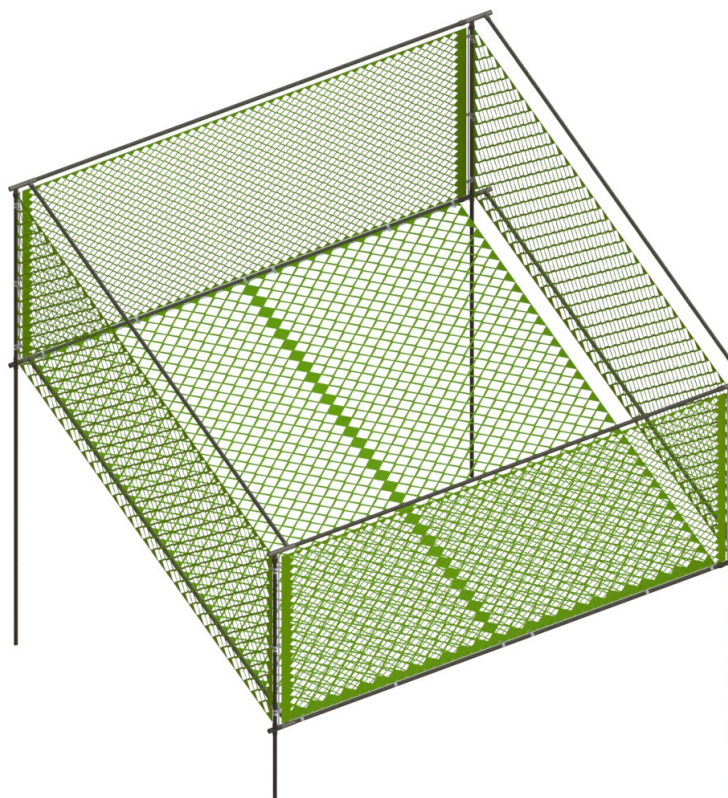
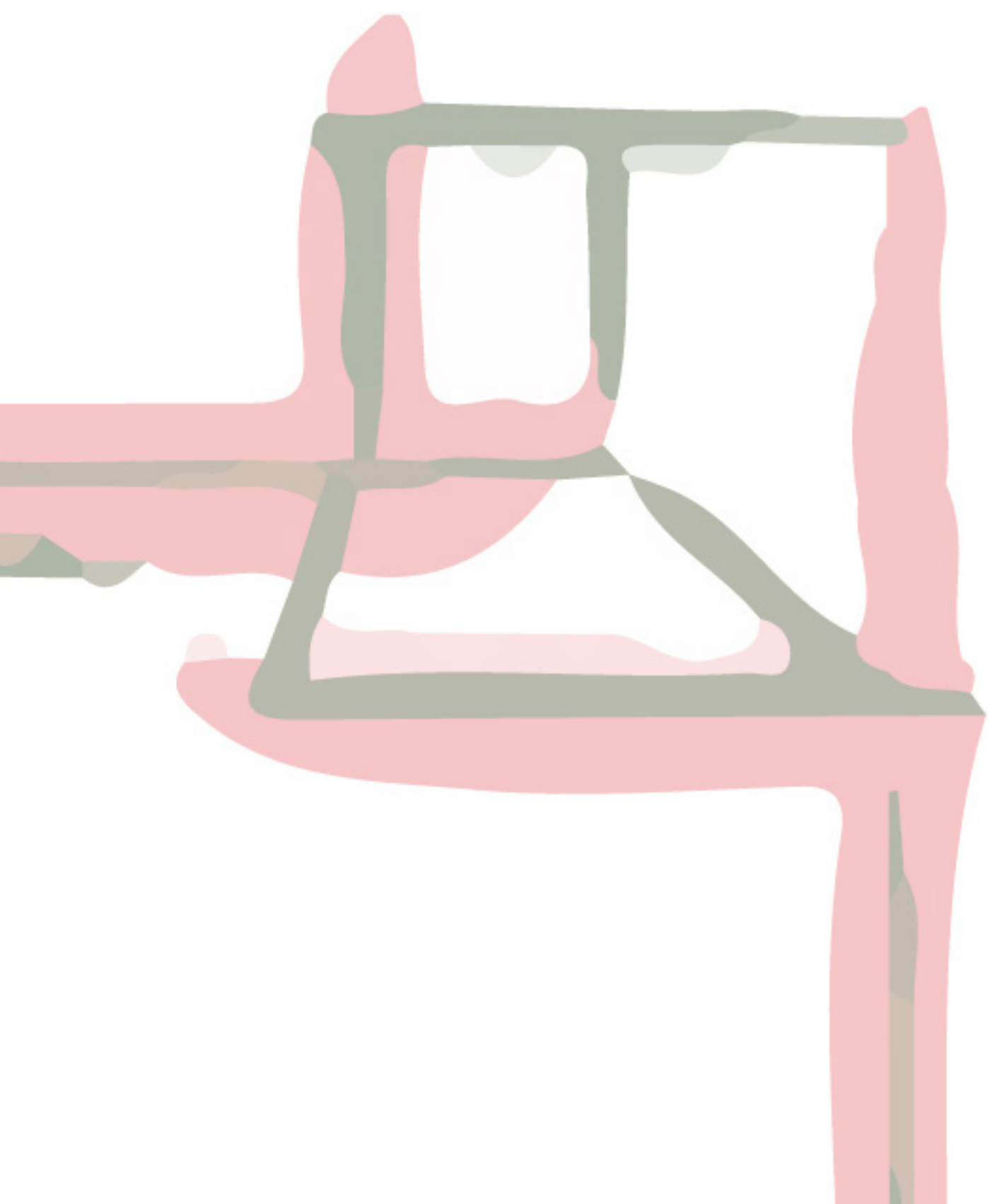


FIG.133 Montaje cerca.Paso 8.





15. MONTAJE DE MÓDULOS

Los módulos siguientes al primero no necesitarán de la estructura completa, como se vé en la imagen, ya que una de las paredes interiores, servirá para ambas. Reduciendo costos.

A través de un niple se unirán ambas estructuras.

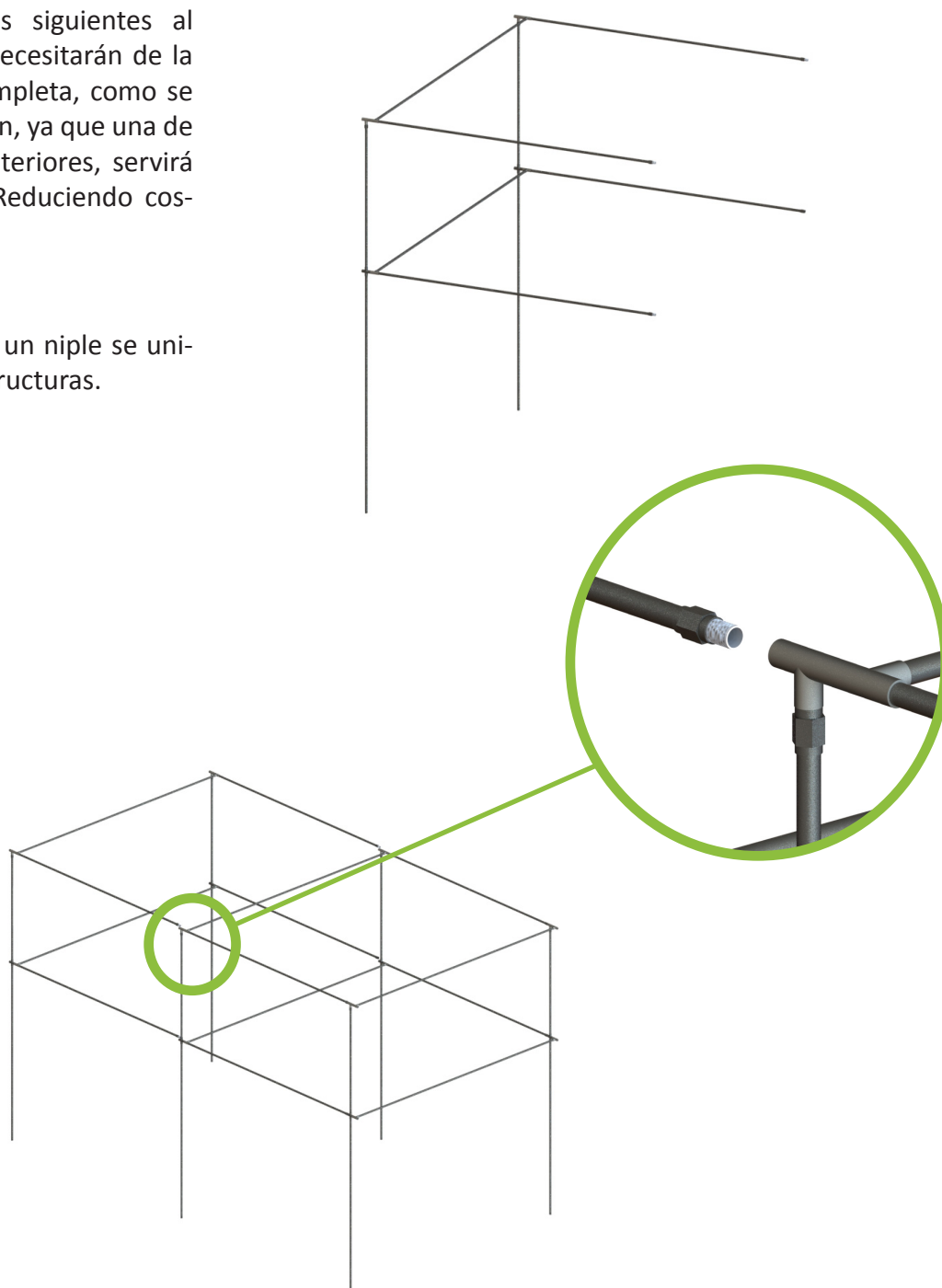
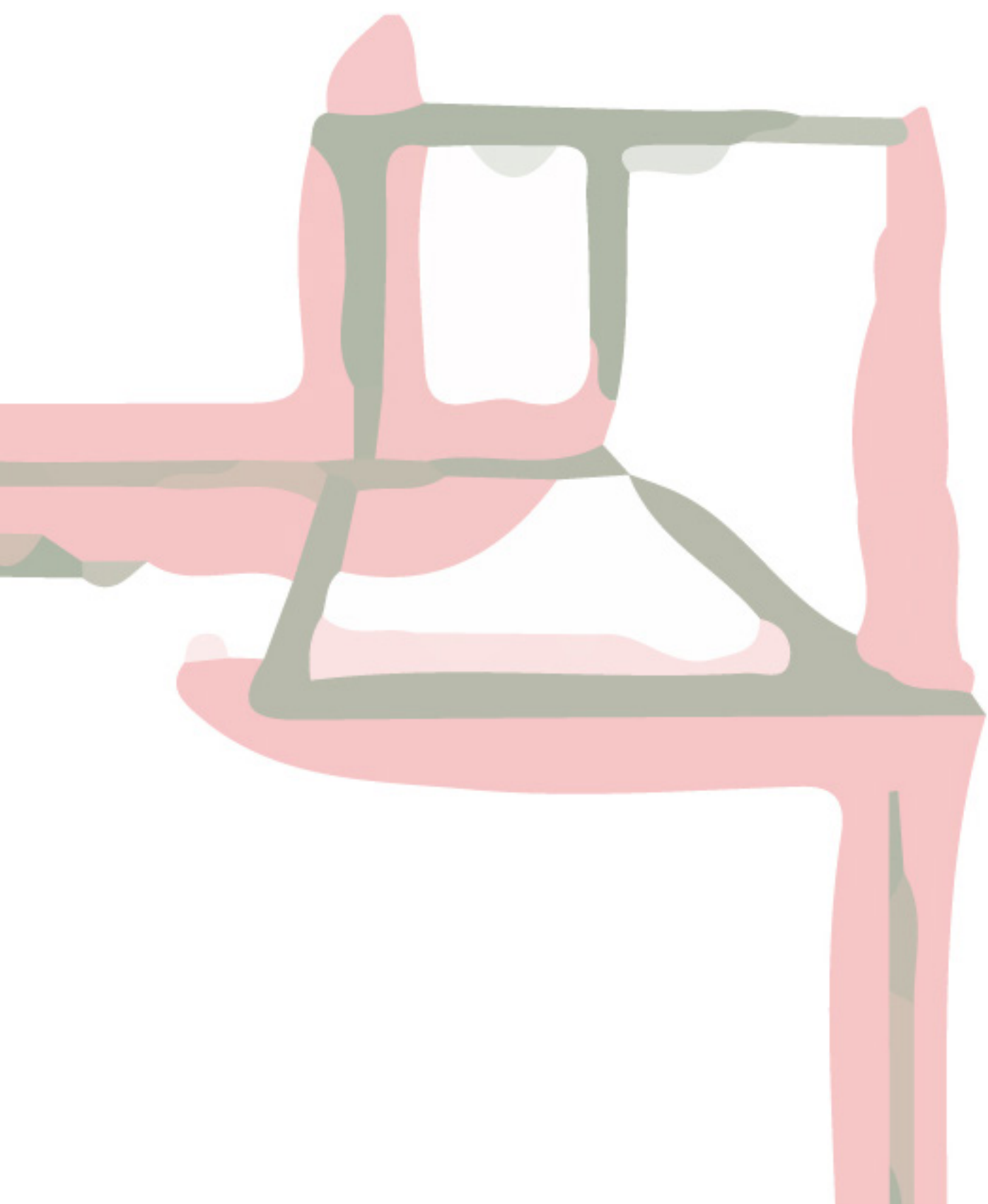
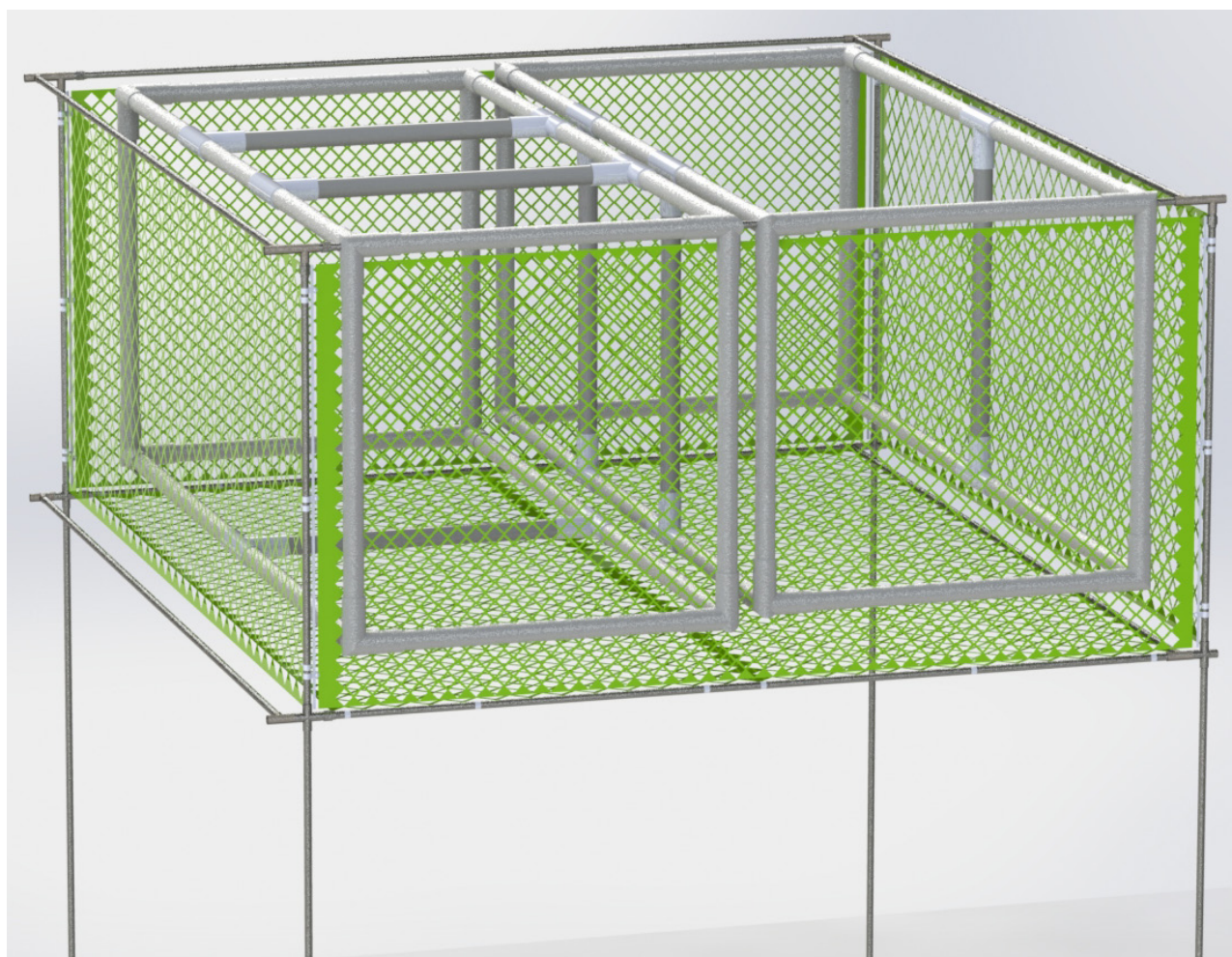


FIG.134 Montaje cmódulos.





16. DIAGRAMAS ERGONÓMICOS



Las cercas para jaulas de acuicultura están diseñadas para abarcar dos jaulas por unidad de módulo. FIG.135 Disposición jaula-cerca.

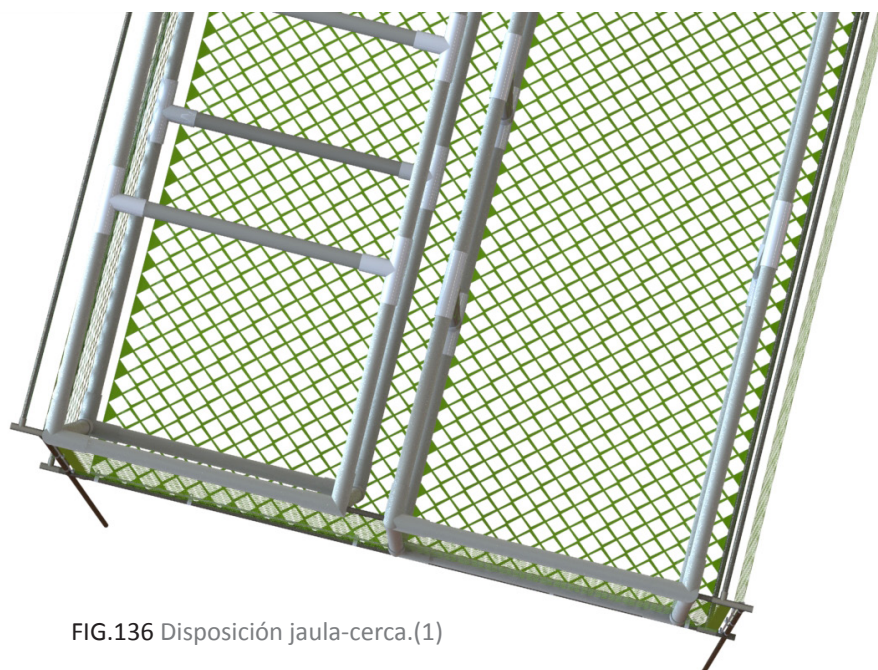


FIG.136 Disposición jaula-cerca.(1)



FIG.137 Disposición jaula-cerca(2).

Los módulos de cerca tienen una profundidad que permite el giro completo de las jaulas.

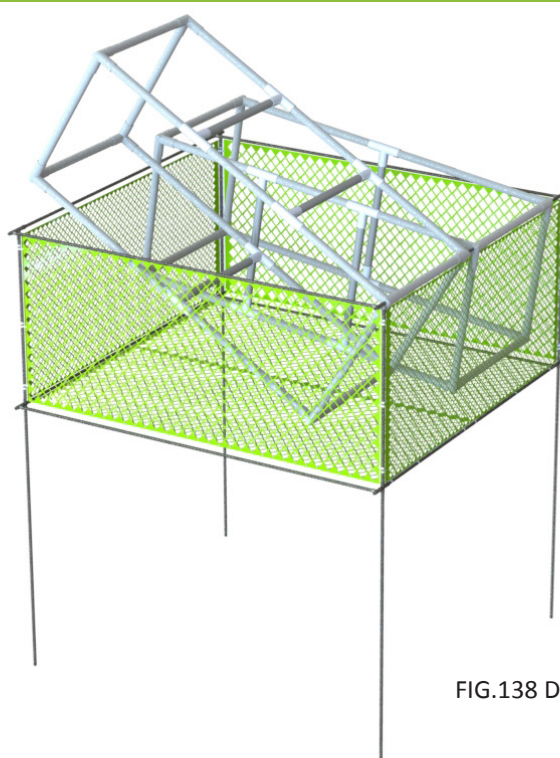
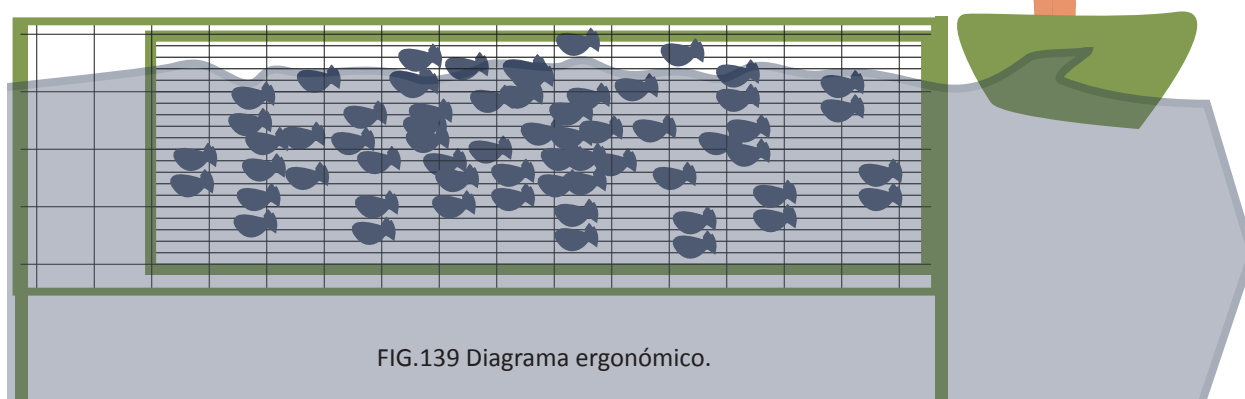


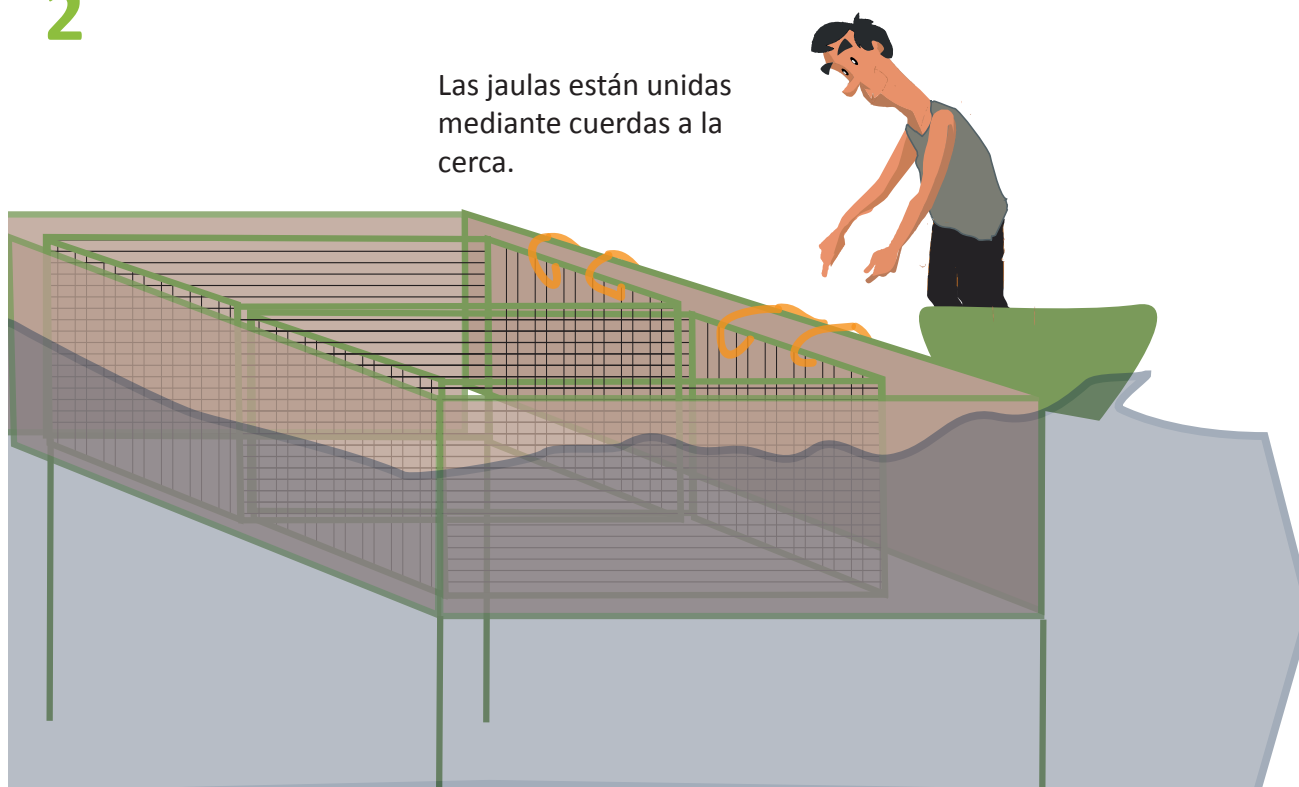
FIG.138 Disposición jaula-cerca(3).

1



2

Las jaulas están unidas mediante cuerdas a la cerca.



3

Las cuerdas permitirán girar la jaula y cargarla en la cerca.

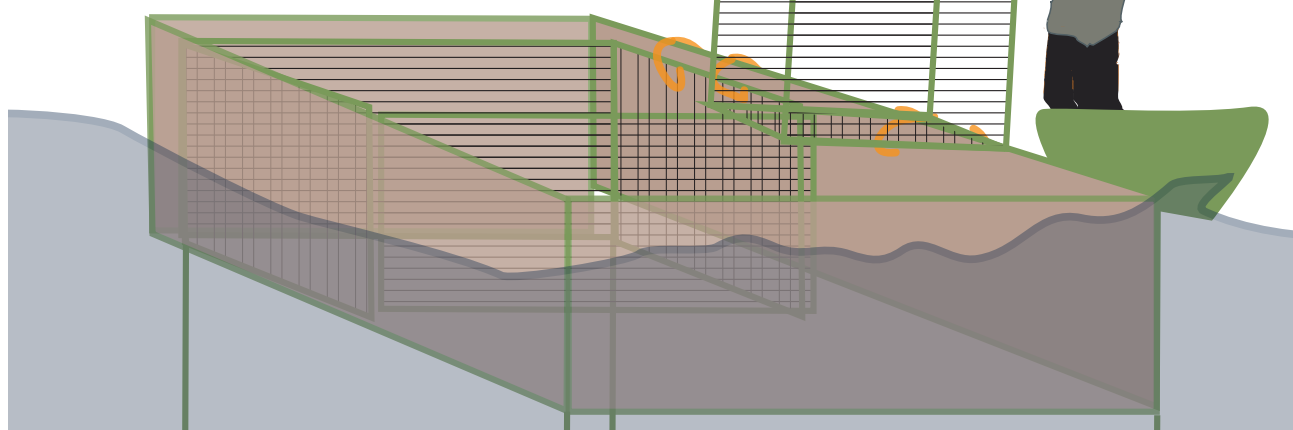


FIG.141 Diagrama ergonómico.

4

Al mismo tiempo la jaula se podrá apoyar por completo en la cerca.

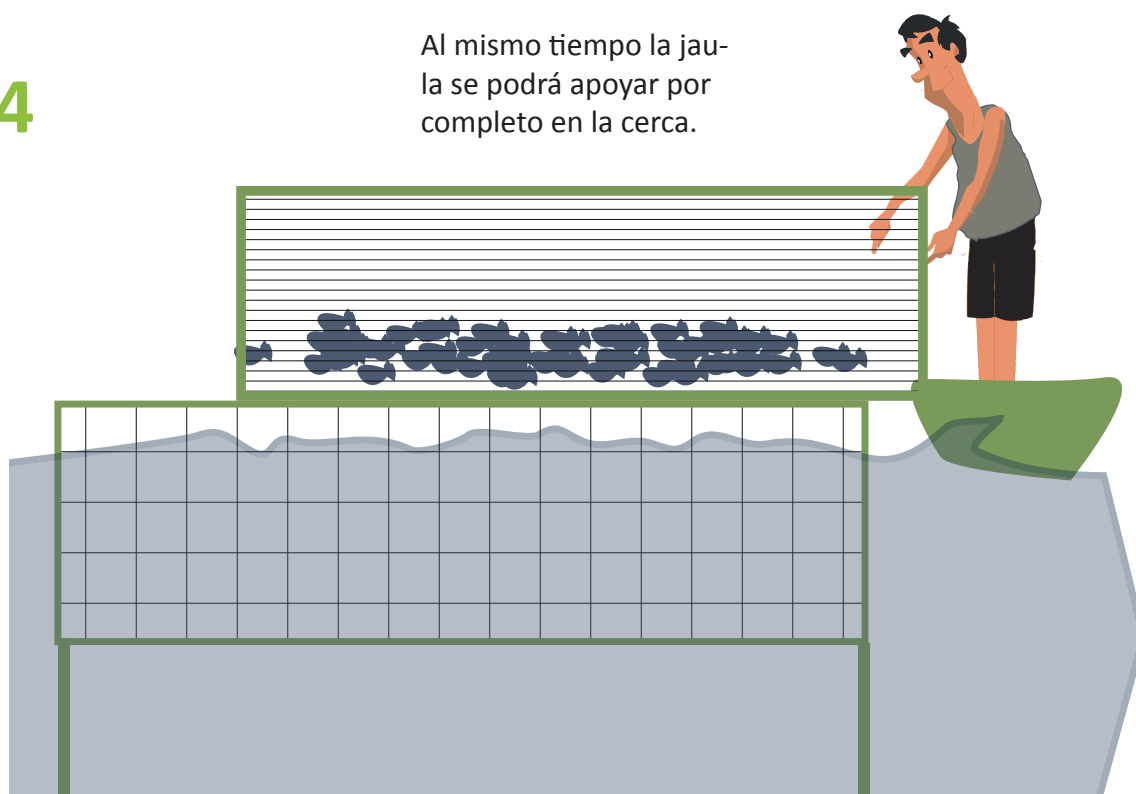
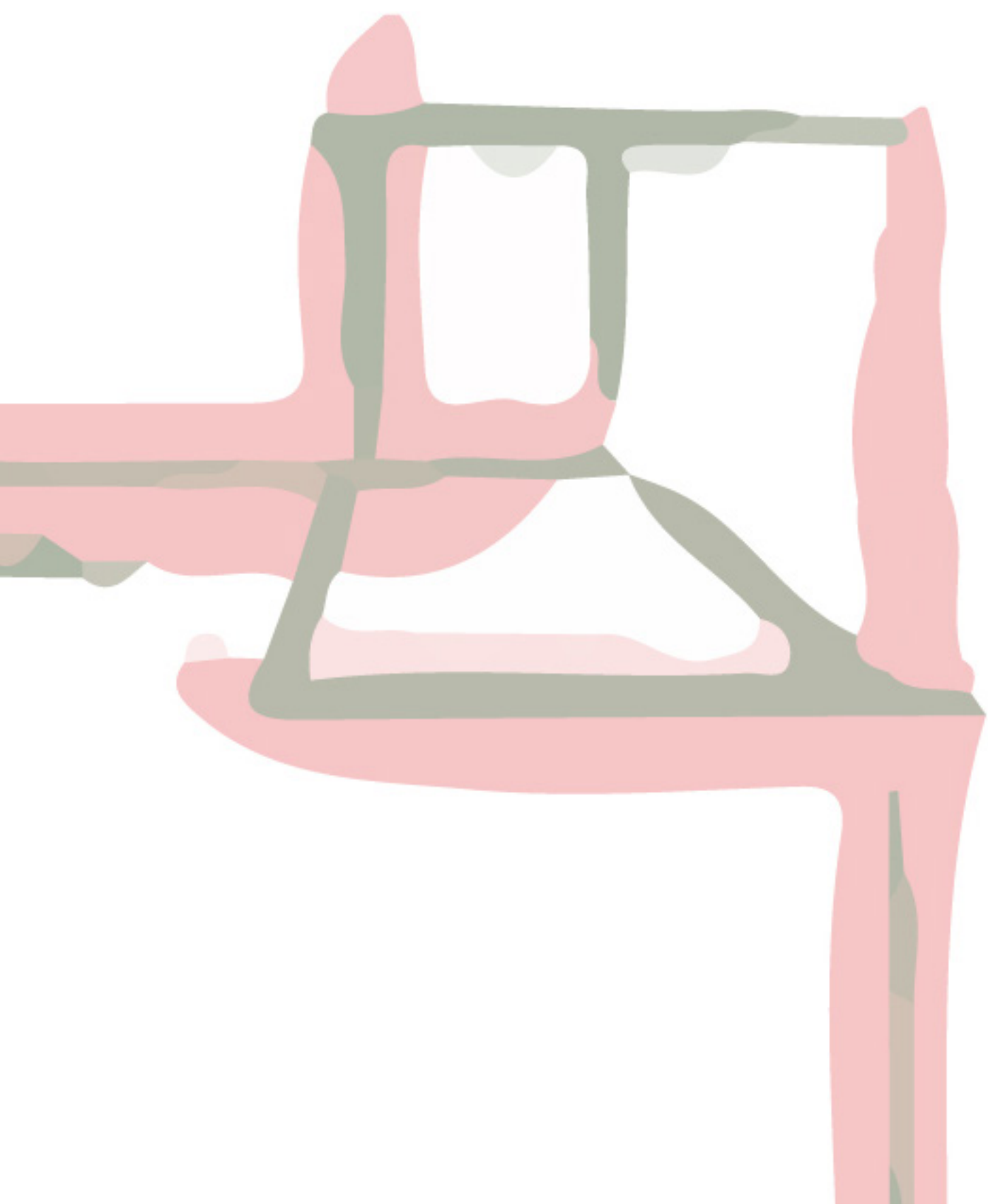


FIG.142 Diagrama ergonómico.





17. PRESUPUESTO Y PROVEEDORES



Presupuesto para cerca modular para jaulas de acuicultura.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL
42.00	MT. TUBO GALVANIZADO 1"	72.46	3, 043.41
12.00	TEE GALVANIZADO 1"	17.44	209.33
4.00	CRUZ GALVANIZADO 1"	34.89	139.55
8.00	TUERCA UNIÓN GALVANIZADO	38.96	321.68
1.00	ROLLO MALLA CICLÓNICA RECUBIERTA.	1800.00	1800.00
12.00	SOLANAS 1,5MT	71.90	862.8
36.00	TORNILLO CAB.ABOM. M8	2.10	75.6
36.00	TUERCA M8	1.10	39.6
36.00	ABRAZADERA DE TENSION	3.10	111.6
TOTAL			6.563,96

En este presupuesto no están incluidos los costos de transporte del material ni los descuentos ofrecidos por los proveedores.

No habrá gastos de instalación, ya que no se necesita de personal capacitado. El presente proyecto consta de un manual de montaje en el que se encuentran las instrucciones necesarias para ensamblar todos los elementos y formar la jaula.

El total del presupuesto se admite como el costo que tendrá la obtención del material para el primer prototipo.

El presupuesto final dependerá del numero de jaulas que quieran proteger los diferentes pescadores, atendiendo que no será un presupuesto exponencial ya que el numero de elementos necesarios disminuirá en consecuencia del número de módulos ensamblados.

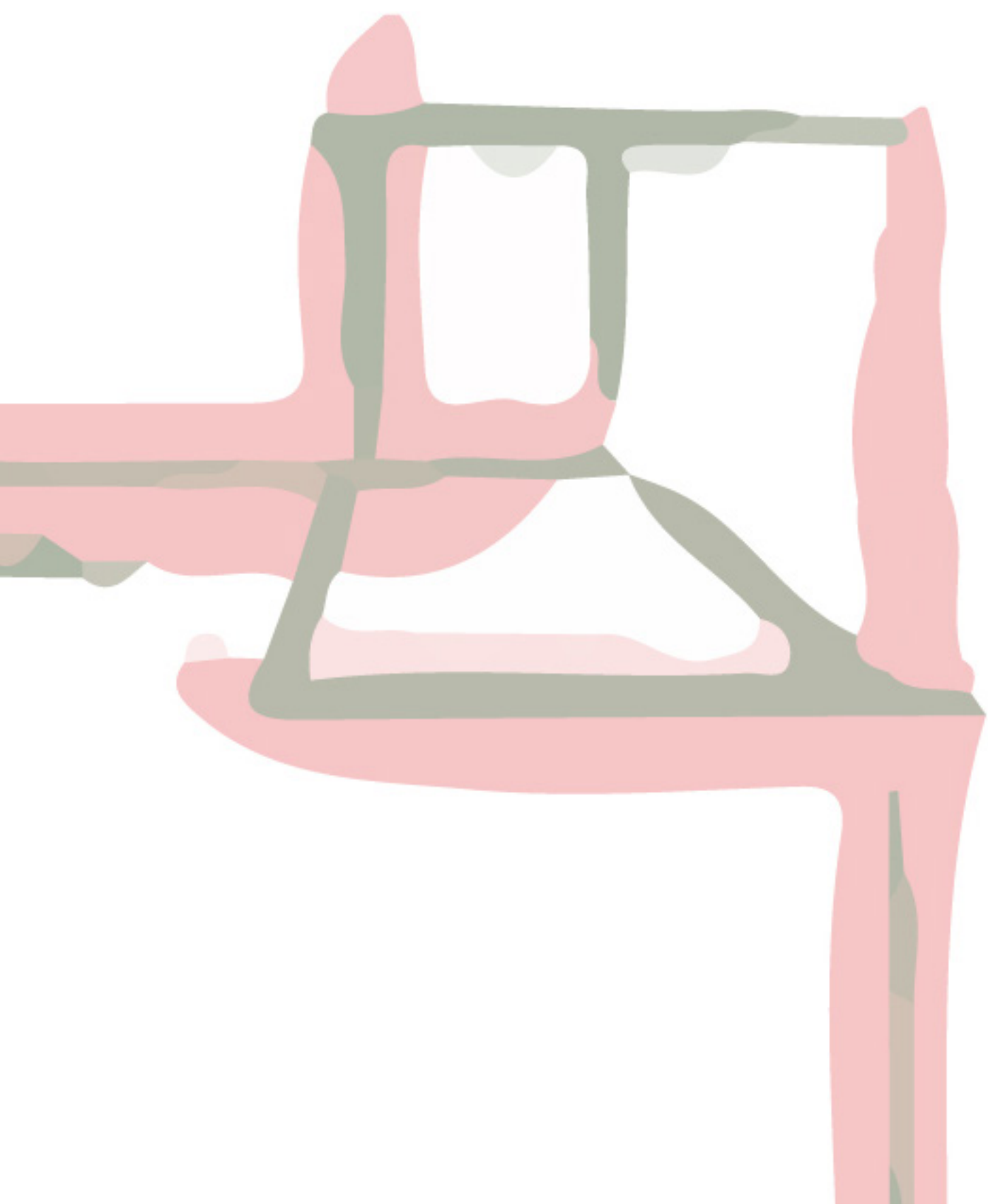
Los proveedores son:

Para todos los elementos que conforman el esqueleto de la estructura:

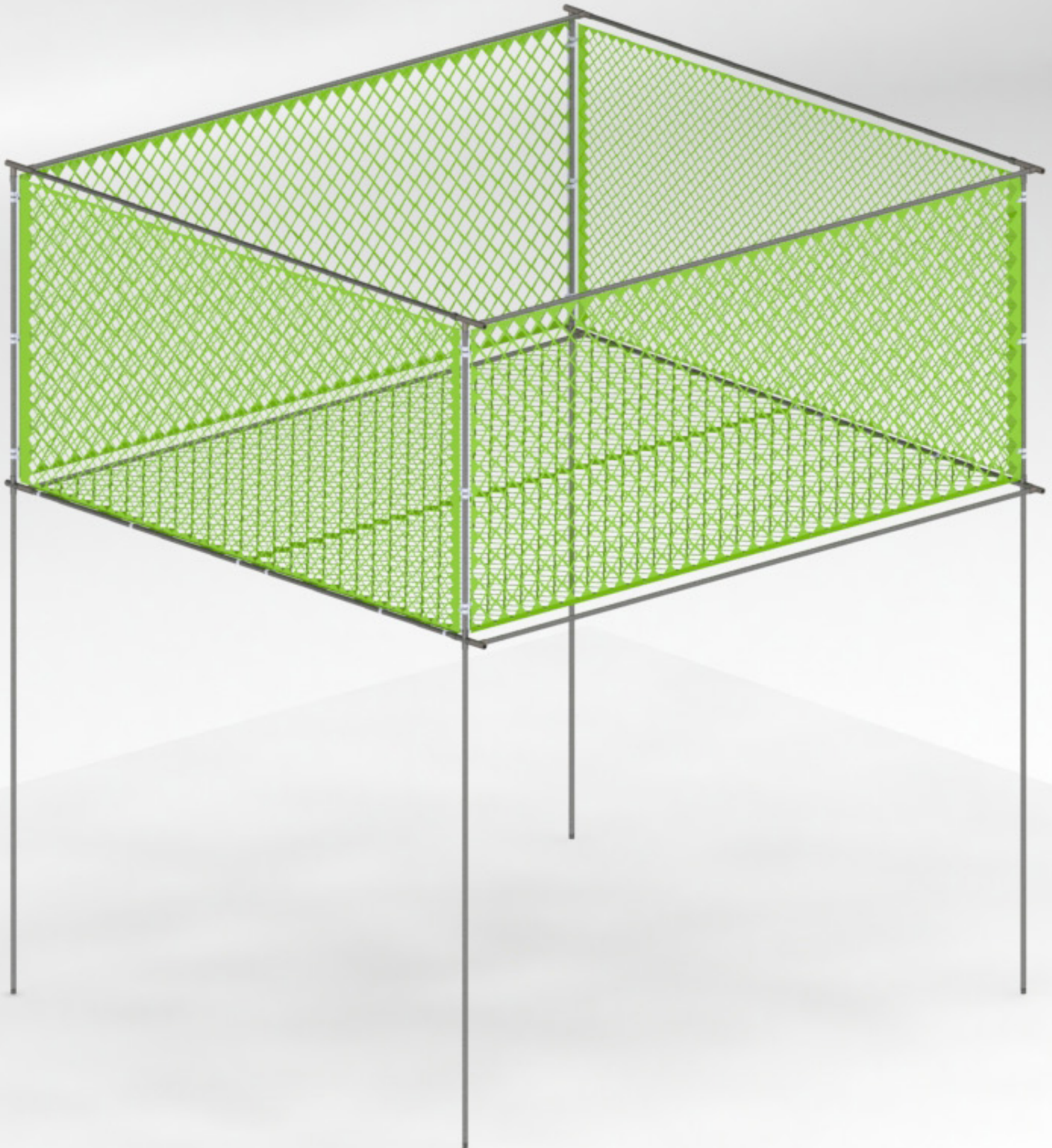
- TUBERÍAS Y SANITARIOS VENEGAS EN COLIMA, S.A DE CV

Para la malla ciclónica y sus accesorios:

-HOME DEPOT MÉXICO



CERCA MODULAR PARA JAULAS DE ACUICULTURA EN LA LAGUNA DE ALCUZAHUE.





18. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

El presente proyecto se ha realizado en su totalidad atendiendo a los requerimientos expuestos desde un principio.

La cerca modular atiende todos los aspectos críticos que sufren los pescadores de la laguna.

El concepto de cerca para jaulas supone una mejora en todos los aspectos, como:

- En la secuencia de uso, ya que ofrece una mayor seguridad para los pescadores, reduciendo esfuerzos y otorgando estabilidad.
- Protegiendo las jaulas de los ataques de cocodrilo y permitiendo utilizar materiales más livianos con los que operar con mayor facilidad.

Durante su ensamble no se precisará de procesos que necesiten de personal capacitado. Cualquier pescador podrá realizarlo, atendiendo al manual de montaje.

Desde un principio, los pescadores han colaborado en el proyecto otorgando sus conocimientos para desarrollar un concepto que se ajuste a sus necesidades.

Se precisa de ayudas económicas, ya sea mediante programas de colaboración, planes del ayuntamiento correspondiente o programas que contengan planes de ayuda para este sector, para llevar a cabo la inserción de este concepto en el medio para el que está diseñado.

Las fuentes de apoyo económico quedan descritas en el apartado de oportunidades del proyecto. Este proyecto se ajusta a la perfección en cualquiera de los planes descritos, aumentando así las posibilidades de su desarrollo.



19. BIBLIOGRAFÍA

Dirección General de Atención al Sector Social y Productivo (2014). Antecedentes. Recuperado de <http://www4.ucol.mx/dgassp/presentacion/antecedentes.html>.

Dirección General de Atención al Sector Social y Productivo (2014). Misión, Visión, Valores. Recuperado de <http://www4.ucol.mx/dgassp/presentacion/mision.html>.

Dirección General de Atención al Sector Social y Productivo (2014). Organigrama. Recuperado de <http://www4.ucol.mx/dgassp/presentacion/organigrama.html>.

Dirección General de Atención al Sector Social y Productivo (2013). Programa Operativo Anual. [Versión electrónica] Recuperada 17 de Marzo 2014. Disponible en: http://www.ucol.mx/universidad/planeacion/poa2013/archivos/Coordinacion_General_de_Vinculacion/poaDireccionGeneraldeVinculacionconelSectorProductivo.pdf

I. Molina y J.M^a. Vergara (2005) Impacto ambiental de jaulas flotantes. Instituto Español de Oceanografía. [Versión electrónica] Recuperada 17 de Marzo de 2014. Disponible en: www.revistas.ieo.es/index.php/boletin_ieo/article/viewFile/68/61

SEMARNAT (2009) Construcción, operación y mantenimiento de jaulas flotantes para el cultivo de tilapia en la presa Josefa de Domínguez. Manifiesto de Impacto ambiental. [Versión electrónica]. Recuperada 17 de Marzo de 2014. Disponible en: <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/2304/25SI2009OPEN.pdf>

PROCHILE (2012). Estudio de mercado jaulas flotantes para acuicultura en México. Oficina de Prochile [Versión electrónica]. Recuperada el 20 de Marzo de 2014. Disponible en: http://www.prochile.gob.cl/wp-content/blogs.dir/1/files_mf/documento_06_26_12171809.pdf

M. Torres y J. M^a. Melendez. (2014) Piscicultura en jaulas flotantes. Hojas Divulgatorias Núm 18/89 HD. [Versión electrónica]. Recuperado el 20 de Marzo de 2014. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_18.pdf.

H. Ayuntamiento de Tecmán (2012-2015) Plan de desarrollo. Administración. [Versión electrónica]. Recuperada 17 Marzo de 2014. Disponible en : <http://www.tecoman.gob.mx/PLAN20122015.pdf>

A. E. Vazquez (2009). Diseño de un sistema de jaulas para cultivos dulceacuícolas y marinos. Programa de reconversión productiva. Informe técnico del proyecto.

CÉDULA (2009-2012) Cédula para la programación municipal. Administración. [Versión electrónica]. Recuperada el 20 de Febrero de 2014. Disponible en: http://www.sefome.gob.mx/docs/2012/cedula_pdf/Tecomán.pdf

F.J. Mayorga. (2012). Carta nacional acuícola. Diario Oficial de la Federación. [Versión electrónica]. Recuperado el 28 de Febrero de 2014. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5249902

A decorative graphic on the left side of the page, consisting of a red and green frame. The frame is composed of several overlapping rectangular and L-shaped elements, creating a complex, layered structure. The red elements are more prominent, while the green elements are layered behind them. The overall shape is roughly rectangular, with a horizontal bar extending to the right.

20. AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a todas las personas que participaron y colaboraron en el presente proyecto:

MDI Jorge Ramirez Ramos, como coordinador de la Universidad de Colima y asesor a lo largo de todo el proyecto.

MDI Mariana Navarro y Marisela Becerro, por el apoyo y consejo a lo largo de las clases en la Universidad de Colima.

MDI Gabriel Fonseca, ayudando a la comunicación entre todas las partes que implican el proyecto y fuente de información imprescindible.

M. EN C. Pablo Zamora de Haro, abriendo las puertas de INAPESCA Manzanillo y ofreciendo toda información de la que pueda disponer.

I. Jose Armando Gutierrez Mendía (INAPESCA) ofreciendo todo su conocimiento respecto a la fabricación de jaulas y cría de peces de acuicultura.

I. Esther Ramos (INAPESCA), ofreciendo información sobre ayudas que se ajusten al proyecto.

M. EN C. Rocío Parra Laca, subdirectora de Acuicultura del Pacífico, apoyando el proyecto y abriendo hueco a las ayudas de SEMARNAT.

A todos los pescadores de la laguna por atender y contestar a todas las preguntas, así como participar interesadamente en el proyecto y permitir conocer una jornada laboral explicando todos los aspectos de esta.

Así como a todos los dependientes de diferentes proveedores de material, por la información respecto a materiales y sus calidades.

