



Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida para los Pescadores Artesanales

- Cultivo de Curil con semilla artificial
- Cultivo de Casco de burro con semilla artificial
- Cultivo de Ostra Japonesa con semilla artificial
- Colocación de arrecifes artificiales para ostra de piedra
- Colocación de arrecifes artificiales para la pesca con anzuelo



Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida para los Pescadores Artesanales

Elaborado por:

Hebert Ely Vásquez

Biólogo Proyecto Moluscos de CENDEPESCA

Saúl Patricio Pacheco Reyes

Biólogo Proyecto Moluscos de CENDEPESCA

Iris Mabel Pérez García

Bióloga Proyecto Moluscos de CENDEPESCA

Nadia Elizabeth Cornejo Hernández

Bióloga Proyecto Moluscos de CENDEPESCA

Mario Francisco Córdova Navas

Biólogo Proyecto Moluscos de CENDEPESCA

Kiyotaka Kani

Experto JICA en Jefe de Proyecto

Durante la Gestión de:

Dr. Manuel Ramón Sevilla Avilés

Ministro de Agricultura y Ganadería

Lic. Hugo Alexander Flores Hidalgo

Viceministro de Agricultura y Ganadería

/ Director del Proyecto

Lic. Sonia María Salaverría

Director General de CENDEPESCA

/ Gerente del Proyecto

Lic. Reyna Isabel Pacheco

Enlace de Cooperación Externa,

CENDEPESCA / Coordinadora del Proyecto

Diciembre, 2009

Publicado por el Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA), dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), San Salvador, Republica de El Salvador Centro America y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) a través del **Proyecto para el Desarrollo de la Acuicultura de Moluscos en la República de El Salvador**, Oficina Regional CENDEPESCA Zona 3, Puerto El Triunfo, Departamento de Usulután, El Salvador.

Reservados todos los derechos. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativo u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente.

Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor.

Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse a la Dirección General de CENDEPESCA / MAG.

Presentación

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través del Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA), ha implementado con el apoyo del gobierno japonés, a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), el **Proyecto para el Desarrollo de la Acuicultura de Moluscos en la República de El Salvador** desde enero de 2005 con una duración de 3 años. Luego el Proyecto realizó dos años de tiempo de prórroga para establecer la tecnología de producción artificial de semilla y cultivo de moluscos hasta enero de 2010.

Este Proyecto fue ejecutado en la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután y también en la zona costera del Departamento de La Unión, donde muchos ribereños se dedican a la pesca artesanal, principalmente en la recolección de conchas y ostras, siendo el nivel de ingreso económico de las familias el más bajo, en comparación otros lugares del país.

El objetivo principal del Proyecto, ha sido el de **“Proponer el modelo de mejoramiento de la calidad de vida por medio de las actividades de la acuicultura de moluscos principalmente, basadas en la conciencia de manejo de los recursos naturales”**.

Después de realizar varios Proyectos Modelos sobre el cultivo de moluscos y otras actividades económicas en las comunidades de las áreas de influencia del Proyecto, era necesario resumir resultados de estas actividades y proponer un “Modelo” con éxito. Para ello, solicitamos el envío de un Experto japonés, para ésta área, Ing. Satoshi Chikami, enviado por JICA, quien tiene basta experiencia en los temas referidos a Proyectos de mejoramiento de vida de los pobladores en países Latinoamericanos y de Asia. El ha realizado análisis de la situación actual, el resultado de los Proyectos Modelos y de los ensayos de cultivo para engorde de moluscos realizados durante la ejecución del Proyecto.

Como conclusión de dicho trabajo, ha propuesto resumir en 5 “Modelos”, que los ha denominado **Modelo de Mejoramiento de La Calidad de Vida de Los Pescadores Artesanales**, éstos modelos servirán para transmitirlos a otras comunidades, para lograr replicar el éxito alcanzado en las Comunidades Modelos, en las que fueron implementados.

Por lo tanto, en esta oportunidad, la Dirección General de CENDEPESCA/ MAG, se complace en presentar dicho texto no solamente al sector pesquero sino también las personas que se involucran de una u otra forma en el desarrollo rural, como ONGs, Organizaciones Gubernamentales e Internacionales, esperando que la misma, sirva de orientación para que estos Modelos se difundan a varias comunidades donde están intentando salir de la pobreza.

Lic. Sonia María Salaverría
Directora General de
Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura
CENDEPESCA- MAG

Contenido

Introducción	5
1. Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Pescadores Artesanales a través del Cultivo de Curil con semilla Artificial	8
2. Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Pescadores Artesanales a través del Cultivo de Casco de Burro con semillas Artificiales	16
3. Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Pescadores Artesanales a través del Cultivo de Ostra del Pacífico	26
4. Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Pescadores Artesanales a través de la colocación de arrecifes artificiales para ostra de piedra	43
5. Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Pescadores Artesanales a través de la colocación de arrecifes artificiales para la pesca con anzuelo	54

Introducción

En el estuario de El Salvador los pescadores artesanales sin tierra propia, mujeres y niños se dedican a la extracción de curil para sustentar su vida. En la zona costera rocosa existen los pescadores artesanales que se dedican a la extracción de las ostras de piedra.

Por la guerra civil desde el año 1980 hasta 1992 hubo la emigración de las personas refugiadas hacia la Bahía de Jiquilisco, quienes se dedicaron al trabajo de extracción de moluscos en la zona costera, lo cual provocó una rápida disminución de los recursos naturales; como consecuencia causaron problemas tales como: La reducción del ingreso económico per cápita, y el incremento del tiempo de labor.

Para mejorar estas situaciones, Centro del Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) esta ejecutando el Proyecto de Desarrollo de la Acuicultura de Moluscos en El Salvador bajo la cooperación de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Dentro de dicho Proyecto se realizaron Proyectos Modelo con el cultivo de moluscos y Proyectos Alternativos como administración de merendero, mejoramiento de comercialización de moluscos, cultivo de pollo, cultivo de ganado, colocación de arrecifes artificiales para pesca con anzuelo, y el ensayo de la colocación de arrecifes artificiales para ostra de piedra.

Para tener una idea aproximada se muestra el resumen del Proyecto como sigue;

Resumen del Proyecto

Objetivo superior	En la Bahía de Jiquilisco del departamento de Usulután y área costera del departamento de La Unión se difunde el modelo de mejoramiento de la calidad de vida por medio de las actividades de la acuicultura de moluscos principalmente.
Objetivo del Proyecto	Se propone el modelo de mejoramiento de la calidad de vida por medio de las actividades de la acuicultura de moluscos principalmente, basadas en la conciencia de manejo de los recursos naturales. Se propone el modelo de mejoramiento de la calidad de vida por medio de las actividades de la acuicultura de moluscos principalmente, basadas en la conciencia de manejo de los recursos naturales.
Resultados	1. Se establece la técnica de producción de semillas de moluscos en CPT (CENDEPESCA Puerto El Triunfo) 2. Se establece la técnica difundible de cultivo de <i>Anadara</i> spp. a los pescadores artesanales en las zonas experimentales, y la técnica de cultivos experimentales de ostra del Pacífico se radica en CENDEPESCA 3. Se aumenta la conciencia relacionada del uso sostenible de los recursos costeros y la conservación del medio ambiente de las áreas marino costeras en las comunidades de grupos modelo 4. Se seleccionan los medios de mejoramiento de la calidad de vida para los pescadores artesanales a través del cultivo de moluscos principalmente en los proyectos modelo
Especies para desarrollo	Anadara spp. (Curil y Casco de burro) Ostras (Ostra de piedra y ostra del pacífico)

Organización Ejecutora	Centro del Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA) de Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
Área	Bahía de Jiquilisco del departamento de Usulután y zona costera del departamento de La Unión
Grupo Objetivo	Pescadores y acuicultores artesanales y sus familiares, los técnicos de CENDEPESCA
Duración del Proyecto	Tiempo original (11 de enero de 2005 a 10 de enero de 2008) Tiempo de prórroga (11 de enero de 2008 a 10 de enero de 2010)

Este Proyecto se realizó originalmente con la duración de 3 años desde el 11 de enero de 2005 hasta el 10 de enero de 2008. En este periodo la transferencia de tecnología por la parte japonesa se llevó a cabo con la énfasis a los técnicos salvadoreños, sin embargo no se pudo establecer suficientemente las técnicas de la producción de semillas artificiales para dos especies de *Anadara* spp. y el cultivo de ostra del pacifico. Se elaboraron los modelos de mejoramiento de vida para los pescadores artesanales en el cultivo de Curil con las semillas naturales, la comercialización de Curil en tres diferentes formas y dos tipos de actividades alternativas y esto contribuyo a alcanzar el objetivo del Proyecto. Sin embargo, se quedaba siguientes temas pendientes;

- La técnica de producción de semillas artificiales de Curil y Casco de burro no era estable, tampoco tenia un sistema de producción masiva.
- El modelo del cultivo de Curil con las semillas naturales tiene baja rentabilidad por consiguiente no es tan aplicable.
- Por lo que faltaba realizar varios ensayo del cultivo de Curil y Casco de burro con las semillas artificiales, era difícil elaborar el modelo de mejoramiento de vida con esta tecnología
- La técnica de producción de semilla de ostra del pacifico básicamente depende de la importación de las larvas con ojo y su costo es bien elevado. Tuvo un éxito por casualidad de adquisición de reproductores maduros y la inducción del desove de ostra criada en El Salvador, sin embargo no se pudo repetir la inducción al desove y no se puede decir que se ha establecido su tecnología.
- No se pudo encontrarse un lugar adecuado para el cultivo de ostra del pacifico dentro de la Bahia de jiquilisco, aunque en el Golfo de Fonseca tuvo un exito del cultivo de esta especie necesitaba la repeticion del ensayo del cultivo en el misma area.
- Como no tenia tiempo suficiente despues de colocacion de los arrecifes artificiales para otra de piedra, se necesitaba la continuacion del monitoreo y una evaluacion cuantitativa del efecto de la colocacion de arrecifes artificiales.

Por la evaluación final del tiempo original del proyecto realizada en el mes de septiembre de 2007 se ha sugerido la prórroga de tiempo de ejecución del Proyecto y se ha propuesto algunos temas pendientes para tratar. Respondiendo a esa sugerencia el Proyecto elaboró el plan de trabajo para dos años de tiempo de prórroga poniendo énfasis e la producción de semilla artificial de *Anadara* spp. y el ensayo del cultivo de ostra del pacífico. Las actividades en el tiempo de prórroga se llevaron acabo según lo estableció en este plan.

Antes de culminar el Proyecto incluyendo el tiempo de prórroga en el 10 de enero de 2010, el equipo del Proyecto elaboro cinco modelos de mejoramiento de vida para que los pescadores artesanales puedan aplicar abajo mencionado por el resultado de las actividades desarrollados durante el tiempo del Proyecto.

- Cultivo de Curil con semilla artificial
- Cultivo de Casco de burro con semilla artificial
- Cultivo de Ostra del Pacífico con semilla artificial
- Colocación de arrecifes artificiales para ostra de piedra
- Colocación de arrecifes artificiales para la pesca con anzuelo

Se espera que estos cinco modelos incluyendo los modelos ya elaborado en el tiempo original del proyecto sean difundidos entre los pescadores artesanales que se dedican a la extracción de Curil, Casco de burro y ostra de piedra en la Bahía de Jiquilisco y la zona costera de Departamento de La Unión y contribuyan al mejoramiento de su vida.

I. Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Pescadores Artesanales a través del Cultivo de Curil con semilla Artificial

Introducción

Los siguientes cinco grupos modelo han implementado ensayos experimentales del cultivo de Curil durante el período original y de su extensión del proyecto.

Tabla 1 Grupos Modelo de Cultivo de Curil

Nombre del Grupo Modelo	Número de Miembros	Características
Puerto Ramírez	7	Recolectores de moluscos
El Jobal	5	Recolectores de moluscos
La Zapateta	18	Cooperativa de Pescadores con línea de mano
San Hilario	77	Cooperativa Cultivo de Camarón de las Ex-guerrilleros
Los Mancornados	11	Cooperativa de cultivo de Camarón con Agricultores asociados

En el período original del proyecto, un sistema de cultivo ya se había desarrollado para incrementar de 33mm la talla de semillas naturales hasta 45 mm en un año en parcelas de cultivo en el manglar. Además de este método de dispersión, un método de bolsa de red se introdujo en el período de prórroga como una prueba experimental de 10 mm de tamaño de semilla artificial en todos los sitios anteriores.

El sistema utiliza bolsas de malla hecha por las redes de sardineras con la luz de 2mm en el que se depositan las semillas. Los resultados del monitoreo muestran claramente que el método de las bolsas de red se acomoda mejor que el método de dispersión en términos de la capacidad de carga y eficiencia del trabajo, y que no se observa diferencia entre los dos en términos de tasa de crecimiento y la tasa de supervivencia. Por consiguiente, se sugiere adoptar el método de bolsa de red para el modelo de mejoramiento del cultivo de Curil con semilla artificial de 10mm de talla.

El modelo de mejoramiento presentado aquí está basado en los experimentos desarrollados por los grupos

modelo arriba mencionados, excepto estos dos grupos de San Hilario y Los Mancornados, quienes han sido afectados por condiciones externas como el drenaje de los estanques de cultivo de camarón.

Beneficiarios y Organizaciones

Quienes se encargan del cultivo de Curil son esencialmente recolectores de moluscos y pescadores de las áreas de la Bahía de Jiquilisco. En el período original del proyecto se les proveyó de asistencia a estas personas en la organización y formación de grupos para realizar las actividades del cultivo. Con pocas excepciones, la intención de organizarlos encontró dificultades en general debido al hecho que en el cultivo de moluscos falló la inmediata generación de ingresos, a estas personas económicamente vulnerables. Algunos que habían estado motivados al inicio, tuvieron que dejar el grupo por razones económicas, al final. Esta es una fuerte tendencia para los que continúan en colectivo las actividades de cultivo, son la base unitaria en buena relación ó con amigos cercanos. Pequeños grupos son considerados únicamente viables para conducir proyectos pertinentes en colectivo. Esto es una forma adecuada de formar grupos, conocidos socialmente, de aproximadamente cinco personas. Esto es una visión de organizar asociaciones cooperativas con tres o más grupos pequeños. Como una asociación puede ser asistida por el gobierno, si es registrada en la oficina encargada, estará cumpliendo con los requerimientos necesarios para obtener la personería jurídica.

Para el sector pesquero, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) a través del Departamento de Asociaciones Agropecuarias es la agencia autorizada para la constitución de la cooperativa pesquera. El Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA) del MAG, maneja un fondo especial para el desarrollo en pequeña escala de las pesquerías (FIDEICOMISO PESCAR), y provee financiamiento a las asociaciones cooperativas, legalmente establecidas. La cooperativa requiere estar formada con al menos 15 miembros.

De los cinco grupos modelo, dos están registrados como asociaciones cooperativas de cultivo de camarón debidamente registradas (San Hilario y Los Mancornados), una es cooperativa de pescadores con línea de mano (La Zapateta). Por otro lado, cuatro miembros del grupo de Puerto Ramírez, pertenecían antes a una cooperativa de pescadores, pero ellos la dejaron por razones de diferentes intereses que tenían con los otros pescadores del grupo. El grupo de El Jobal, eran miembros de la Asociación de Desarrollo Comunal (ADESCO) anteriormente, para la cual una Organización No Gubernamental (ONG) llamada Ayuda en Acción los apoyó, en el Proyecto de cultivo de Curil. La ADESCO es una asociación local no gubernamental pero organizada a nivel de la comunidad y reconocida por agencias gubernamentales y donantes extranjeras en representación de la comunidad, para atender varias actividades de desarrollo local. Como productores en pequeña escala usualmente hacen esfuerzos para organizarse para obtener asistencia de fuera. Los grupos de cultivo de Curil para el modelo son considerados a pertenecer a asociaciones cooperativas legítimas o ADESCO's.

Tecnología

En el método de cultivo de curil, en el modelo se utilizan las bolsas de red. Una bolsa de 60cm x 90cm está hecha de una malla de 2mm de red sardinera, la cual está llena de los pedazos de botellas plásticas de PET y bolas de netlon son puestas en donde las semillas de Curil y los juveniles pueden tener estabilidad.

Fig. 1 Las fotografías de bolsa para cultivo de curil



Bolsa de red instalada en el bosque de manglar



Juveniles pegados a los pedazos de botella

La Estación Acuícola de Puerto El Triunfo ha esforzado en mejorar la técnica de producción de semilla de Curil con el propósito de establecer la producción masiva y con este resultado ha sido

posible el suministro de una cantidad suficiente de semilla artificial para diseminar entre los productores de cultivo de Curil. El sistema de cultivo propuesto en este documento, es cultivar las semillas artificiales de 10mm de talla hasta 45mm en las bolsas de red (producidas en el Laboratorio). Los resultados del cultivo en los grupos modelo, en el período de extensión del Proyecto se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 2 Porcentaje de crecimiento de Curil en diferentes sitios de cultivo

Nombre del grupo (sitio de cultivo)	Porcentaje promedio de crecimiento	Período de Observación	Tiempo requerido para crecer de 10mm a 45mm
Puerto Ramírez	1.4mm	21/04/08-28/05/09	25 meses
El Jobal	1.5mm	29/10/08-05/05/09	23 meses
La Zapateta	2.5mm	21/04/08-24/02/09	14 meses
promedios	1.8mm		20 meses

Del experimento anterior, se supone que el porcentaje de crecimiento depende más de factores medioambientales que del método de cultivo. De la tabla de arriba, estos sitios registran porcentajes bajos de crecimiento relativamente, como Puerto Ramírez y El Jobal que pueden tener una disminución temporal del nivel de salinidad afectado por la influencia de agua dulce y la falta de recambio con agua salada. Por otro lado, La Zapateta muestra altos porcentaje promedios mensuales de crecimiento de 2.5mm, probablemente porque está en una mejor ubicación, al borde del manglar, donde el constante cambio de agua puede mantener el nivel de salinidad relativamente estable. La Zapateta podría tener mejores condiciones medioambientales como abundancia del alimento natural (fitoplancton) y las buenas condiciones ecológicas en la zona intermareal. Por lo tanto, es recomendable seleccionar los sitios de cultivo con similares condiciones a La Zapateta. No obstante, en el Modelo se espera un porcentaje de crecimiento mensual de 1.8mm, el promedio en los tres sitios, se requerirá de un período de cultivo de 20 meses para alcanzar de 10mm de talla de la semilla a 45mm.

Se requiere ajustar el número de individuos en las bolsas de red dependiendo de la talla, para que el óptimo crecimiento sea mantenida. La siguiente tabla muestra los ajustes de la densidad de siembra en la bolsa, como resultado de los experimentos desarrollados hasta la fecha.

Tabla 3 Densidad de siembra en bolsas de red según la talla de Curil

Talla (Largo total)	10mm - 25mm	25mm - 35mm	35mm - 45mm
Número de individuos	1,000	500	250
Tiempo de ajustes		8 th meses	14 th meses
Número de bolsas de red necesarias	1	1.73	3.12

Es necesario reducir el número de individuos colocados en la bolsa, en el octavo y decimocuarto mes y consecuentemente incrementar el número de bolsas de red. El porcentaje de sobrevivencia del 70% es esperado, sobre todo en el período de cultivo, basados en los resultados de experimentos desarrollados en La Zapateta (Referencia a tabla 4).

Tabla 4 Porcentaje de Sobrevivencia durante los Experimentos en La Zapateta

Talla	Porcentaje de sobrevivencia	Período de Cultivo	Método de Cultivo
10mm - 22mm	87%	Promedio mensual sobre 3 meses en 5 lotes	Bolsa de red
22mm - 42mm	80%	Junio 2008 a Febrero 2009	Vivero (cerco)
10mm - 45mm (Estimación)	70%		

El método de bolsa de red emplea un manejo muy simple, y a diferencia del método de disseminación, no requiere un trabajo duro para la cosecha. Solamente es necesario observar el crecimiento y el porcentaje de sobrevivencia cada tres meses y sacar depredadores como caracoles y cangrejos de las bolsas. Esto podría estar propenso a ser robado, sino se establece un régimen estricto de vigilancia las 24 horas.

La siguiente tabla muestra el resumen de los requerimientos necesarios para el Modelo:

Tabla 5 Requerimientos para el Modelo de Cultivo de Curil

Punto	Suposición
Talla de la semilla sembrada	10mm
Talla de Cosecha	45mm
Período de Cultivo	20 meses
Número de semillas a ser sembradas	90,000 individuos
Tamaño de la bolsa de red	60cm x 90cm
Densidad de cría	1,000 a 250 por bolsa de red (ajustada acorde a talla)
Número de bolsas de red	280 bolsas (90,000 individuos / 1,000 individuos x 3.12 bolsas)
Area de Cultivo	600m ² (0.6m x 0.9m x 280 bolsas x 4)
Porcentaje de crecimiento	1.8mm por mes
Porcentaje de sobrevivencia	70% sobre 20 meses (promedio mensual: 98.23%)
Cosecha	63,000 individuos

Material y Equipos

El cultivo de Curil en bolsas de red no necesita mucho material y equipamiento. Básicamente los materiales necesarios son bolsas de red, botellas plásticas usadas y redes de netlon usadas. Esto no requiere habilidades especiales para hacer las bolsas de red; únicamente, la habilidad de costura, con lo que en el área rural muchas personas son capaces de realizar este trabajo. Las botellas plásticas usadas y redes de netlón (puede sustituir con red sardinera usada) están normalmente disponibles. Es altamente recomendable construir una caseta de vigilancia cerca del área de cultivo para proteger el producto de los ladrones y otras molestias. El diseño y tamaño de la caseta de vigilancia puede variar pero en este modelo el costo de construcción incluyendo materiales y mano de obra está estimado en 500 US dólares usando madera como material.

Materiales necesarios para el cultivo de Curil en Bolsas de red

<u>Artículo</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unitario (\$)</u>	<u>Cant. (\$)</u>
a. Bolsas de red (incluye botellas plásticas y netlon)	280juegos	4	1,120
b. Caseta de vigilancia	1 unid	500	500
Total			1,620

Comercialización

Se espera que el cultivo de Curil sea vendido localmente al intermediario basado en el precio del mercado y para eso es necesario tener buena relación social entre los productores de Curil y los intermediarios, para asegurar un trato justo. La comercialización se realiza en tres temporadas altas para los mariscos, como la semana santa, semana de agosto y para la época de navidad cuando el precio del Curil normalmente aumenta.

La comercialización directa a los restaurantes de la ciudad, la cual fue practicada en periodo original del Proyecto, no se recomienda por lo que el caso de Puerto Ramírez, parece que no es auto-sostenible, si no existe la asistencia externa en las actividades difíciles de la comercialización.

Rentabilidad

La rentabilidad del cultivo de Curil en bolsas de red se muestra abajo:

a. Ingresos

	<u>Cantidad</u> <u>Curiles</u>	<u>Precio</u> <u>Unitario(\$)</u>	<u>Ingresos</u> <u>(\$)</u>
Ventas del cultivo de Curil	63,000	0.05	3,150

b. Costos

	<u>Cantidad</u>	<u>Precio</u> <u>Unitario (\$)</u>	<u>Cantidad</u> <u>(\$)</u>
Compra de semilla artificial (10mm)	90,000	0.002	180
Mano de obra por vigilancia(1hombre, 20meses)	608 H.M	2	1,216
Mano de obra para siembra de semilla (5hombre, 3días)	15 H.D	2	30
Mano obra por cosecha (5hombres, 3días)	15 H.D	2	30
Mano obra por ajuste de densidad (5hombres, 6días)	30H.D	2	60
Depreciación de las bolsas de red			187
Depreciación de la caseta de vigilancia			167
Reparación y mantenimiento de las bolsas de red y caseta de vigilancia			62
Total			1,932

c. Beneficios: $\$3,150 - \$1,932 = \$1,218$

d. Distribución del ingreso

1) Beneficios del cultivo:	\$1,218
2) Costo de mano de obra:	\$1,336
Total:	\$2,554

- Ingreso total por persona: \$511

- Ingreso mensual por persona \$26

e. Requerimientos

1) Venta del cultivo de Curil

Cantidad cosechada para la venta es 70% del número inicial de semillas sembradas, eso es, $90,000 \times 0.7 = 63,000$.

Precio unitario es US\$3 por 60 individuos o US\$0.05 por cada individuo, vendido a comerciantes locales.

2) Precio por semilla artificial de Curil

Se supone que el precio por ostra japonesa, no es diferente al de la ostra de piedra en El Salvador, hasta la fecha. El precio para la ostra de piedra (\$0.33) es aproximadamente 8.25 veces mas alto que el de Curil (\$0.05). Por lo cual, el precio de semilla de Curil se presume $1/8.25$ del precio de ostra del pacifico el cual se encuentra en el mercado en US (\$0.015). Esta presunción da el precio unitario para semilla artificial de Curil de \$0.002.

3) Costo de mano de obra

El costo de mano de obra esta basado en el de los colectores de moluscos que tienen un ingreso mensual de US\$60. Por lo tanto, un salario diario como costo de oportunidad es US\$2.

4) Depreciación:

Se supone que la vida útil para las bolsas de red sea 10 años y que la de la caseta de vigilancia sea de 5 años. El costo de depreciación para cada producto es computado sobre 20 meses.

5) Costos de reparación y mantenimiento: 3% del costo total para las bolsas de red y la caseta de vigilancia.

Análisis Económico

Dos métodos de análisis de inversión, es decir, VAN (Valor Actual Neto) y TIR (Tasa Interna de Retorno) muestran que el modelo es factible con las siguientes cifras:

- VAN: US\$ 3,076 (con porcentaje de descuento de 10%)

- TIR: 31%

Tabla 6 Flujo de efectivo del cultivo de Curil en bolsas de red (10 años)

Unidad: US\$

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Inversión inicial											
1-1 Bolsa para cultivo	1120										
1-2 Caseta de vigilancia	500					500					
2. Beneficio											
2-1 Ingreso por venta			3,150		3,150	3,150		3,150		3,150	3,150
3. Costos											
3-1 Compra de semillas		180	180		180	180		180		180	
3-2 Mano de obra para vigilancia		730	730	730	730	730	730	730	730	730	730
3-3 Mano de obra para siembra		30	30		30		30	30		30	
3-3 Mano de obra para cosecha			30		30	30		30		30	30
3-4 Mano de obra para ajuste de		30	30	60	30	30	30	30	60	30	30
3-6 Reparacion y mantenimiento		37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
4. Beneficio Neto Anual	-1,620	-1,007	2,113	-827	2,113	1,643	-827	2,113	-827	2,113	2,323

2. Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Pescadores Artesanales a través del Cultivo de Casco de Burro con semillas Artificiales

Introducción

El Casco de burro crece en suelos con características de más arena, comparada con el suelo fangoso donde vive el Curil. El cultivo de casco de burro se ha desarrollado en una base experimental en parcelas cerradas, cercadas por un perímetro con malla plástica y postes de concreto. El cultivo experimental, fue posible con semilla producida artificialmente por el Proyecto, el cual proveyó a los grupos modelos tres veces durante el período original del proyecto. Los grupos modelo implementaron el cultivo de casco de burro con el Proyecto como sigue:

Tabla 1 Grupos Modelo de Cultivo de Casco de Burro

Nombre del grupo modelo	Numero de miembros	Características
El Tular	7	Recolectores de Casco de burro realizando el engorde de Casco de burro y un restaurante a la orilla de la playa
La Venada	21	Cooperativa de Pescadores con línea de mano con 17 socios activos que son pescadores

Los miembros del grupo El Tular colectan casco de burro natural y los depositan en las parcelas cerradas para vender a los visitantes. En las mismas parcelas, individuos pequeños y semillas artificiales de casco de burro son sembradas para engorde. En La Venada también las semillas naturales y artificiales son cultivadas. Este modelo se basará en los datos capturados del experimento en La Venada el cual dará mayor exactitud.

Quisiera destacar que la información de comercialización sobre casco de burro, como el precio y el sistema de distribución es limitado porque esta especie no es suministrada al mercado en cantidades abundantes como el curil.

Beneficiarios y Organizaciones

Las personas que esperan dedicarse al cultivo de casco de burro son recolectores de moluscos para subsistencia y pescadores en las áreas de la Bahía de Jiquilisco.

El grupo de La Venada, conformado por 17 pescadores con línea de mano, en pequeña escala, está registrada como cooperativa pesquera en el Departamento de Asociaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Antes, ellos solían recolectar Curil en el manglar como medio de subsistencia, después iniciaron la pesca con línea de mano, colocando en el mar, frente a su área de pesca, ramas de árboles caídos cerca de la orilla en la Bahía de Jiquilisco. En el periodo original del Proyecto, iniciaron el cultivo experimental de casco de burro, utilizando semilla artificial con la cooperación del Proyecto. El Proyecto les proveyó con semilla artificial y materiales para las parcelas cerradas. Adicionalmente, como una alternativa de medio de subsistencia, el proyecto ha instalado los dispositivos de agrupación de peces (arrecifes artificiales (FAD's) hechos de concreto, los cuales dramáticamente mejoraron la eficiencia de la captura de peces. Con este resultado, ellos ahora no necesitan utilizar mucho tiempo en el trabajo de extracción de peces. Como la semilla de casco de burro no alcanza la talla de comercialización todavía, no se han obtenido ingresos generados por el cultivo. Sin embargo, la combinación del cultivo de moluscos, con la pesca en el área de instalación de los arrecifes para peces (FAD's) ha venido proveyendo una buena práctica del mejoramiento de los medios de subsistencia, porque el trabajo de vigilancia permanente en el cultivo es mitigado por los pescadores, ya que pescan en la área de los arrecifes, FADs, cercanos a las parcelas de cultivo de casco de burro.

El grupo de El Tular inicio con 15 miembros, pero se convirtió en un pequeño grupo de siete personas quienes pertenecen a una familia residente cerca de las parcelas de cultivo. La vigilancia ha sido llevada por los miembros de la familia. Los miembros originales se salieron del grupo por que no obtuvieron día con día, ingresos del cultivo, a pesar que ellos tuvieron que trabajar día y noche rotándose, para vigilar las parcelas de cultivo hasta la cosecha. Esto implica que solamente el cultivo de casco de burro, no puede ser el principal medio de subsistencia para estas personas necesitadas. Estos miembros que aun están en el grupo, cercanos a las playas de arena para la recolección de casco de burro y realizando el cultivo de la misma especie en las parcelas de cultivo, utilizando los casco de tallas grandes para venta a los visitantes del restaurante y los pequeños para el cultivo. El grupo ha adquirido las semillas artificiales de casco de burro por medio del Proyecto. Los cascos de burro que pasan más de 60 mm, se sirven, como cóctel en el merendero que construyó el Proyecto, para los visitantes. Pues, el cultivo de casco de burro y el merendero a la orilla

de la playa está bien manejado por este pequeño grupo familiar. Para las personas con alta vulnerabilidad, si el grupo esta basado en relaciones sociales como parentesco, es probable que manejen las actividades económicas de manera más sostenible. No obstante, en general para aprovechar asistencias adicionales, el grupo debe considerar en obtener la membresía de la ADESCO de la localidad.

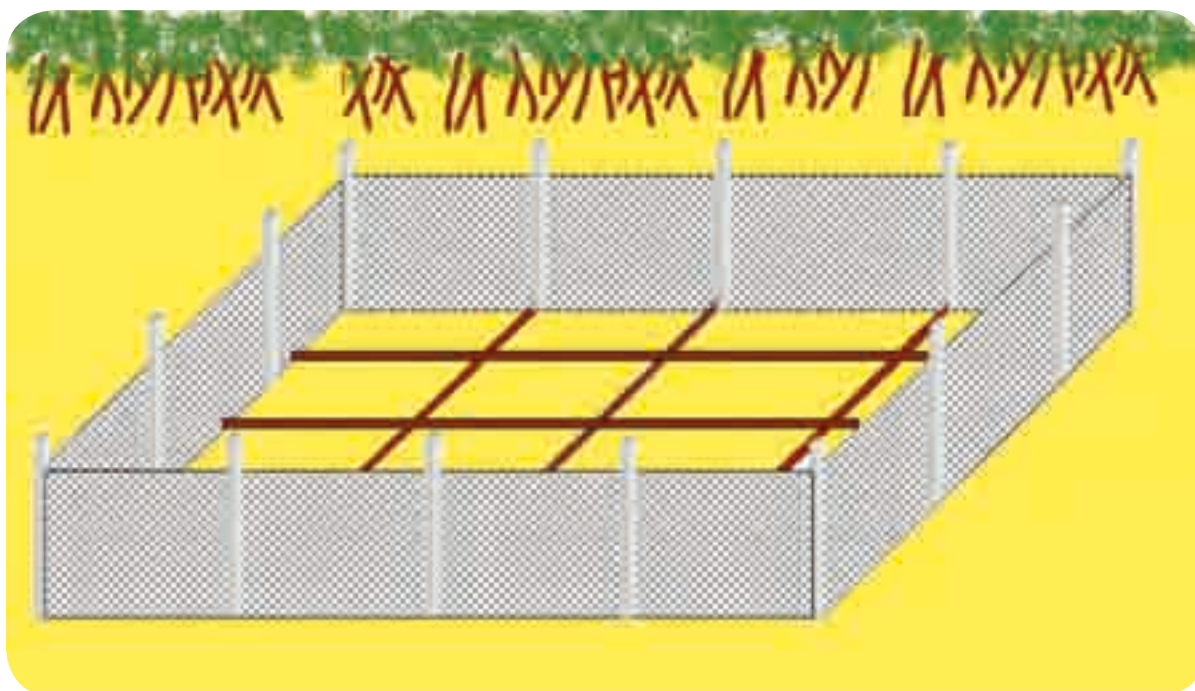
Por lo anterior, se considera que un grupo de aproximadamente cinco personas, es adecuado para manejar el modelo de cultivo de casco de burro para asegurar una cierta cantidad de ingreso para cada miembro. Las actividades acuícolas parecen fácil de realizar, en grupos con pocos miembros, a menos que ellos tengan medios de subsistencia alternativos que puedan asegurar un buen ingreso para muchos miembros, como la pesca con línea de mano o con la pesca con arrecifes para peces (FAD's). Es aconsejable que tres o más número de pequeños grupos, formen una asociación cooperativa para futuras asistencias externas.

Tecnología

Como no hay otro método de cultivo experimentado más que el método de siembra en el suelo, el modelo será basado en este método de cultivo. Es técnicamente simple, de modo que pescadores artesanales y recolectores de moluscos puedan realizarlo fácilmente.

Se selecciona una pequeña porción de playa, con características de fango mezclada con arena, se cerca con alambre de malla ciclón y postes de concreto, para luego depositar las semillas de casco de burro para su crecimiento, las cuales se estarán alimentando de fitoplancton natural; éste método simple de esparcimiento no es adecuado para semillas de casco, de talla de 10 mm, ya que se escapan del área de cultivo, resultando en reducidos porcentajes de captura. Por lo tanto, este modelo es aplicable para un tamaño inicial de siembra de 20 mm o mayor de 20 mm. La producción en laboratorio de este tamaño de semilla es limitada, por lo que se requiere el desarrollo de otras alternativas de cultivo para sembrar semillas de 10mm de talla en el futuro. El método de bolsas de red que es aplicado en el modelo del cultivo de Curil, está siendo experimentándose en ensayos de casco de burro

Figura 1 Parcelas cerradas con alambre de malla ciclón y postes de concreto



El área de cultivo varía dependiendo del número de semillas a ser sembradas. El modelo adoptó 300 m², el cual puede ser dividido en parcelas para manejo de densidades de siembra de semillas.

El Proyecto produjo exitosamente semillas de casco de burro tres veces en el período original del proyecto como sigue:

Tabla 2 Producción Artificial de Semillas de Casco de Burro en Puerto El Triunfo CENDEPESCA

Fecha de Producción	Cantidad producida (individuos)	Talla promedio de semilla (mm)	Grupo Modelo que recibió semilla
Enero 2006	2,300	-	El Tular
Octubre 2006	4,475	26	El Tular, La Venada
Diciembre 2006	4,400	23	El Tular, La Venada

Actualmente el Proyecto realiza las actividades de investigación para desarrollar la tecnología de la producción masiva y estable de las semillas artificiales de Casco de burro. Intensivos esfuerzos están siendo realizados para desarrollar la técnica de maduración de reproductores e inducción al desove. Después del desove, estas técnicas desarrolladas para la producción de semilla de Curil pueden ser aplicadas a un buen proceso de producción de semilla de Casco de burro. Entonces, podría ser posible el suministro de semillas constantemente a usuarios y clientes como recolectores de moluscos y Pescadores.

La recolección y comercialización de Casco de Burro silvestre, menor a 100 mm está prohibido por la Ley de Pesca. Pero, la mayoría de casco de burro que se está comercializando se encuentra menor que la talla restringida. Por otro lado, la talla de restricción que dicta la Ley, no está basada en datos biológicos, ya que el Proyecto ha confirmado por los experimentos, que los Cascos de Burro, de alrededor de 60 mm de talla, ya han alcanzado su estado reproductivo. No hay restricción en la Ley de Pesca, por la talla de Casco de Burro cultivado, hasta el momento. El modelo espera que las semillas de 20 mm de talla alcancen hasta 60mm.

El porcentaje de crecimiento y porcentaje de supervivencia de Casco de Burro en el Método de esparcimiento está basado en los ensayos de experimentos realizados en La Venada como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3 Resultado Experimental del Cultivo de Casco de Burro en La Venada

Talla	Crecimiento promedio mensual	Período de Cultivo
20mm - 50mm	3.2mm	9.4 meses
50mm - 60mm	1.4mm	7.1 meses

La tabla muestra que el porcentaje de crecimiento desde 20 mm hasta 50 mm es 3.2 mm por mes pero sobre 50 mm es más lento, 1.4mm por mes. El periodo requerido para crecer desde 20 mm hasta 60 mm es 16.5 meses. En el modelo se presume tomar 18 meses incluyendo algún margen.

Como en otras acuiculturas de moluscos, el cultivo de Casco de Burro depende del alimento natural. La densidad de población de Casco de Burro en parcelas de cultivo se debe de ajustar de acuerdo a los requerimientos de alimento. 10kg de Casco de Burro por m², es encontrado adecuado para un óptimo crecimiento. El número de individuos por m² en tallas diferentes se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4 Número Adecuado de Individuos de Casco de Burro por m² en parcelas de Cultivo

Talla (Longitud Total)	20 - 30mm	30 - 40mm	40 - 50mm	50 - 60mm
Número de individuos (m ²)	1,000	400	200	100
Tiempo para ajuste		3 rd meses	6 th meses	9 th meses

Durante los 18 meses del periodo de cultivo, se presume tener un 90% de porcentaje de sobrevivencia según la experiencia de los grupos modelo.

Es importante seleccionar un lugar apropiado para el cultivo de Casco de Burro. Básicamente el área tiene que tener similares condiciones a las áreas donde los Cascos de Burro silvestres crecen apropiadamente. Lo que supone obtener buen crecimiento y sobrevivencia seleccionando estas playas con las características de suelo mezclado de fango-arena, ubicado al lado de los manglares, en la zona intermareal. Uno de los

criterios para la selección del sitio es el régimen de la vigilancia con facilidad. Los miembros del grupo de La Venada pescan día y noche frente al sitio de cultivo y el grupo El Tular tienen las parcelas de cultivo cerca del merendero a la orilla del mar. Esta situación puede prevenir los robos y evita trabajo extra a los miembros.

El cultivo de Casco de burro no requiere manejos sofisticados, únicamente monitoreo regular de los porcentajes de crecimiento, porcentajes de sobrevivencia e invasión de depredadores dentro de la instalación del cultivo. La cosecha es también fácil y de menor tiempo comparada al cultivo de Curil porque el sitio de cultivo es un área abierta en la playa.

Resumiendo todo lo que se ha mencionado arriba, los requerimientos, para el cultivo de Casco de Burro se muestran como sigue:

Tabla 5 Requerimientos para el Modelo de Cultivo de Casco de Burro

Actividad	Presunción
Talla de semilla sembrada	20mm
Talla cosechada	60mm
Período de Cultivo	18 meses
Número de semillas sembradas	30,000 individuos
Densidad siembra	1,000 – 100 individuos por m ² (ajustado acorde a talla)
Area de cultivo	300m ²
Porcentaje de crecimiento	3.2mm por mes (20 – 50mm), 1.4mm por mes (50 – 60mm)
Porcentaje de sobrevivencia	90%
Cosecha	27,000 individuos

Materiales y Equipos

El cultivo de Casco de Burro necesita pocos materiales; básicamente los materiales necesarios son: un sistema de cerco construido con malla metálica plastificada y postes de concreto, y una caseta de vigilancia. Es recomendable construir una caseta de vigilancia cerca del área de cultivo para proteger el producto del robo y otras molestias. El diseño y tamaño de la caseta de vigilancia puede variar pero en este modelo el costo de su construcción incluyendo materiales y mano de obra se puede estimar en US \$ 500, usando materiales de madera.

Materiales necesarios en el Método de Esparcimiento en el Cultivo de Casco de Burro

	<u>Artículo</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio unit (\$)</u>	<u>Cantidad (\$)</u>
a.	Cerca perimetral con malla plastificada y postes de concreto	1 set	465	465
b.	Caseta de vigilancia	1 unit	500	500
	Total			965

Comercialización

Es altamente recomendado cosechar y comercializar el Casco de burro, producto del cultivo, en las temporadas altas, al menos tres veces al año, es decir: semana santa, vacaciones de verano en agosto y época de navidad.

Se presume que el producto sea vendido localmente a los intermediarios, basados en la oferta económica y la relación social existente entre los cultivadores de Casco de Burro y el intermediario para asegurar un trato justo de comercialización. La comercialización directa a consumidores finales como restaurantes, puede dar mejores ingresos a los productores por eliminación del margen intermedio el cual, el intermediario suele gozar en otra manera. Note que es requerido por los grupos de productores hacer sostenible el esfuerzo en las actividades de comercialización como la exploración de nuevos compradores, control de calidad, cumplimiento a los requerimientos de los clientes en cantidad, talla y tiempo de entrega, etc. Los costos de transacción podrían ser menores que la generación de ingresos adicionales por eliminación de intermediarios.

El Casco de Burro actualmente comercializado en El Salvador, es encontrado solamente en limitados lugares, como los puestos de venta en La Tiendona, mercados públicos en San Salvador, algunos restaurantes en las ciudades de La Libertad y La Unión. La mayoría del producto viene de Honduras y Nicaragua, canalizado por intermediarios de La Unión. Las áreas de la Bahía de Jiquilisco suelen ser el lugar de producción de Casco de burro, sin embargo en los últimos años el recurso de esta especie ha decaído y la producción es mínima. Además, solo unos pocos intermediarios ocasionalmente manejan estos productos para comercialización. Un intermediario con base en Puerto Parada es uno de ellos y él compra la docena de Casco de burro a US\$2.50 a los recolectores de dichos moluscos. Otro ejemplo es que el precio de venta en el mercado público de La Unión es US\$3 por docena para un tamaño promedio de 77mm y US\$5 para 95mm.

Rentabilidad

La rentabilidad del cultivo de Casco de Burro con el método de esparcimiento, es analizada, basándose en la experiencia de los grupos modelo y el estudio de mercado elaborado por el Experto de Corto Plazo.

Ingresos

	<u>Cantidad</u> (individuos)	<u>Precio unit (\$)</u>	<u>Ingresos (\$)</u>
Venta del cultivo de Casco de burro	27,000 (2,250docenas)	0.20 (2.40)	5,400

e. Costos

	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unit (\$)</u>	<u>Cantidad en (\$)</u>
Compra de semilla artificial (10mm)	30,000	0.016	480
Mano obra vigilancia (1 hombre, 18 meses)	548 H.M	2	1,096
Mano obra siembra semilla (5 Hombre, 2 días)	10 H.D	2	20
Mano obra cosecha (5 hombre, 4 días)	20 H.D	2	40
Mano obra ajuste de densidad (5hombres, 6días)	30H.D	2	60
Depreciación sistema de encierro			75
Depreciación caseta de vigilancia			150
Reparación y Mantenimiento para el sistema de encierro y caseta de vigilancia			44
Total			1,965

f. Beneficio: \$5,400 - \$1,965 = \$3,435

g. Distribución ingresos

1) Beneficios del cultivo:	\$3,435
2) <u>Costo mano obra pagado:</u>	<u>\$1,216</u>
Total:	\$4,651

- Ingreso total por persona: \$930
- Ingreso mensual por persona: \$52

e. Requerimientos para el cultivo

1) Ventas del cultivo de Casco de burro

Cantidad vendida: $30,000 \times 0.9 = 27,000$.

Precio Unitario: US\$2.40 por docena ó US\$0.2 por un individuo, vendido a comerciantes locales.

(El precio unitario es estimado moderadamente, referido al precio actual que el intermediario en Puerto Parada practica con los recolectores de moluscos (US\$2.50 por una docena). Se considera que la cantidad suministrada en el mercado es limitada y es impredecible incrementarla en el futuro.)

2) Precio para semillas artificiales de Casco de burro

El precio de casco de burro es US\$0.2 por individuo (longitud total de 60mm) considerando que el de Curil es US\$0.05 por individuo (longitud total 45 mm). Esta relación es de 4:1 es aplicable al precio de 10mm talla de semilla. Entonces, el precio de la semilla de Curil US\$0.002 es multiplicada por 4 da el precio de la semilla artificial de casco de burro de \$0.008 (10 mm de talla). En este modelo se cultivarán Casco de Burro de 20 mm talla de semilla para la cual el precio se presume el doble de 10 mm talla de semilla precio que es, US\$0.016.

3) Costo de mano de obra

El costo de mano de obra está basado en el ingreso mensual de recolectores de moluscos de US\$60. Un salario diario como costo de oportunidad es US\$2.

4) Depreciación:

La vida útil para el sistema de Cercado (vivero), se presume que sea 10 años y que la de la caseta de vigilancia sea de 5 años. El costo de depreciación para cada producto es computado sobre 18 meses.

5) Costo por reparación y mantenimiento: 3% del costo total del sistema de Cercado (vivero) y la caseta de vigilancia.

Análisis Económico

Dos métodos de análisis de inversión, es decir, VAN (Valor Actual Neto) y TIR (Tasa Interna de Retorno) muestran que el modelo es factible con las siguientes cifras:

- VAN: US\$ 11,825 (con porcentaje de descuento de 10%)

- TIR: 105%

Tabla 6 Flujo de Efectivo del cultivo de Casco de burro en el sistema de Cercado (vivero) (9 años)

Unidad: US\$

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Inversión inicial										
1-1 Bolsa para cultivo	465									
1-2 Caseta de vigilancia	500					500				
2. Beneficio										
2-1 Ingreso por venta			5,400	5,400		5,400	5,400		5,400	5,400
3. Costos										
3-1 Compra de semillas		480	480		480	480		480	480	
3-2 Mano de obra para vigilancia		730	730	730	730	730	730	730	730	730
3-3 Mano de obra para siembra		20	20		20	20		20	20	
3-3 Mano de obra para cosecha			40	40		40	40		40	40
3-4 Mano de obra para ajuste de		30	20	10	30	20	10	30	20	10
3-6 Reparación y mantenimiento		37	37	37	37	37	37	37	37	37
4. Valor de salvamento										147
5. Beneficio Neto Anual	-965	-1,297	4,073	4,583	-1,297	3,573	4,583	-1,297	4,073	4,730

3. Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Pescadores Artesanales a través del Cultivo de Ostra del Pacífico

Introducción

En el período original del Proyecto para el Desarrollo de la Acuicultura de Moluscos en El Salvador (de aquí adelante se denominará el Proyecto Moluscos), se realizaron los ensayos de cultivo de ostra del pacifico en la Bahía de Jiquilisco, sin embargo se encontró el problema de aparición de los organismos sésiles como *Balanus* y depredadores como la jaiba, por lo cual se justificó, que estos sitios no eran adecuados para el cultivo de ostra del pacifico. Al final del periodo original del Proyecto Moluscos se obtuvieron relativamente buenos resultados en la Isla de Zacatillo del Golfo de Fonseca, departamento de La Unión y en el tiempo de prorrogación del Proyecto Moluscos, se agregó a la Isla de Meanguera del Golfo, en La Unión, como sitio de ensayo del cultivo de ostra japonesa y hasta la fecha se realiza la toma de los datos del crecimiento y sobrevivencia en ambos sitios en el Golfo de Fonseca.

Se estableció el cultivo en balsa, para la Isla de Zacatillo, por la comodidad de realizar los trabajos cotidianos, mientras para la Isla Meanguera del Golfo, se introdujo el cultivo en Long line (Lineas largas) por que este sitio está en mar abierto. En estos dos sitios se observó muy poca aparición de organismos sésiles y depredadores comparando con los sitios de Bahía de Jiquilisco. Además se mostró buen crecimiento y sobrevivencia. Asimismo, la elaboración de las linternas utilizando materiales nacionales, se pudo bajar el costo de producción.

Como la ostra japonesa no se está comercializando, falta información del tamaño de la demanda y su precio en el mercado. Utilizando las ostras japonesas, cultivadas en el ensayo con un tamaño de 5 a 6 cm, se realizaron las degustaciones y la venta experimental en las ferias de los productores agropecuarios¹. Según el resultado de la encuesta, el 98% de personas encuestadas manifiestan la aceptabilidad del sabor de la ostra japonesa y además comparando con la ostra de piedra la mayoría expresó que la ostra japonesa, tiene mejor sabor. Por lo tanto, se puede decir que existe una demanda potencial de ostra japonesa en el mercado de El

¹ Fuente es de Informe Final de Experto de corto plazo en Comercialización de Moluscos, Sr. Takashi Saito (Agosto de 2009).

Salvador. Se debe decir que solamente se puede suponer el precio y destino de venta según las informaciones limitadas por el resultado del estudio de la encuesta.

Beneficiarios y Organizaciones

La característica de los grupos que están participando en el ensayo del cultivo de ostra japonesa se encuentra en la tabla 1. Estas dos islas no cuentan con alguna industria destacada y existen muchos casos de personas que trabajan legales o ilegales en los Estados Unidos de América y envían remesas a sus familias, en El Salvador. Dentro de estos grupos también existen los casos que muchos miembros que no tienen una ocupación estable. El grupo de Zacatillo es una Cooperativa Pesquera registrada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, y el de Isla de Meanguera es un grupo de pescadores y desempleados, agrupados por liderazgo de su representante. Para los dos grupos se ha visto que hubo algunos miembros que se salieron del grupo ya que no tuvieron paciencia por no recibir alguna retribución económica, antes de la cosecha.

Tabla 1 Grupos que están efectuando el ensayo de cultivo de ostra del pacífico

Nombre de grupo	Numero de socios	Característica
Zacatillo	10	Es una Cooperativa Pesquera de 20 socios. Se dedican también a la agricultura. Para las actividades del cultivo de las ostras 10 socios están participando.
Meanguera	7	Es un grupo de obreros y desempleados en la Isla. El representante es síndico de Alcaldía Municipal.

Se supone que las personas que se dedican al cultivo de ostra japonesa utilizando este modelo sean los residentes de las Islas de Zacatillo, Conchagueta y Meanguera en el Golfo de Fonseca. Los residentes en esta zona por no poseer alguna industria que genera empleo existen varios casos de que dependen de la remesa provenientes de Estados Unidos de América. Los residentes subsisten con la agricultura de pequeña escala que cultiva principalmente maíz, la construcción, transporte de lancha de La Unión a las islas y algo de turismo. Hace años la pesca de camarón estaba bien activa y muchas personas se dedicaban en esa actividad, sin embargo actualmente el recurso de camarón se disminuyó drásticamente por lo cual desaparecieron los pescadores de camarón. Bajo esta situación, se espera que el cultivo de ostra japonesa pueda contribuir a la reactivación económica de la zona y al aumento de las oportunidades de empleo.



Mapa 1 Área donde se supone que es adecuado para el cultivo de ostra del pacífico



Fig. 1 Vista general de los sitios de cultivo

El grupo de Meanguera que comenzó el ensayo de cultivo de ostra japonesa desde el marzo de 2009 recibe el apoyo absoluto de la Alcaldía Municipal, como adquisición de mano de obra, suministro de combustible de la lancha para el transporte marítimo de los técnicos del Proyecto, desde el Puerto de La Unión, hasta el lugar del cultivo. Actualmente 7 personas se están dedicando a la labor del cultivo de la ostra japonesa, recibiendo asistencia técnica por parte de el Proyecto. El grupo esta compuesto de un líder que es funcionario no permanente de la Alcaldía y 6 jóvenes que carecen de empleo fijo. El líder esta convocando a otros jóvenes para su participación en esta actividad, sin embargo muchos de estos jóvenes no pueden seguir trabajando luego de haber realizado un par de veces la labor del cultivo por no tener inmediatamente alguna retribución económica y tener que esperar los 6 meses hasta que haya cosecha.

En la Isla de Zacatillo, desde noviembre de 2007 las semillas de ostra japonesa han sido entregadas tres veces por el Proyecto, y 10 de 20 socios de la Cooperativa Pesquera participaron en esta actividad. En el grupo ocurrió la desorganización y se interrumpieron las labores grupales por la causa de no recibir una recompensa de labores por los socios participantes, además la segunda y tercera siembra no tuvo buenos resultados. Como vemos este ejemplo, en caso de que las personas que requieren el jornal comiencen esta actividad como grupo, debe considerarse disponer previamente un fondo rotativo para poder pagar la retribución a los socios porque en los primeros seis meses no se genera ningún ingreso por el cultivo de ostra japonesa. Al contrario, es deseable que la actividad del cultivo de ostra sea situada como origen de ingreso secundario dirigido a las personas que ya cuentan con cierta cantidad de ingreso por otras actividades.

Se puede considerar el costo elevado de la inversión inicial, como el cuello de botella para que las personas se dediquen al cultivo de ostra japonesa en el futuro cercano. Ese costo asciende a \$8,319 para el cultivo en las balsas y \$7,381 con long line. Este monto es inalcanzable fácilmente para los residentes en las islas.

Considerando las experiencias del cultivo de ostra japonesa en los dos grupos y el costo de inversión inicial elevado, se supone que existen dos opciones de administración de esta actividad económica. La primera opción sería que el inversionista les paga la retribución a los obreros. En este caso el inversionista es un patrón y los obreros son empleados. Este inversionista puede ser una entidad pública, así que es posible que el Municipio de Meanguera del Golfo pueda formar una empresa. Como dicen que las personas que trabajaban en el exterior, con el ahorro compran autos o construyen casas, ellos pueden comenzar el cultivo de ostra japonesa con este ahorro. Puede un grupo familiar, formar una empresa, también puede emplear a los jóvenes vecinos que no tienen empleo. La segunda opción es el subsidio en forma gratuita o reembolsable para la inversión inicial y el costo para la primera producción. En este caso el grupo debe encargarse de la administración y si no es una Cooperativa legalmente constituida, es difícil recibir éste beneficio. O solo recibe un subsidio para la inversión inicial y el grupo se encarga de pagar la mano de obra y el gasto diario, como combustible. Para los dos casos los miembros del grupo, deben contar con el ingreso por otras actividades económicas, para sostener la vida diaria, hasta que tenga la cosecha de ostras. El grupo de la Isla de Zacatillo, debe considerar el cultivo de ostra japonesa, como una actividad secundaria formado por las personas que

se dedican a la agricultura y la pesca, realizando turnos de vigilancia entre los miembros, para atender el cultivo de ostra.

En este modelo se describen dos formas de cultivo, uno es con la balsa y el otro es con long line. Para ambos casos se utilizan las linternas, y el número necesario de las linternas no varía entre ambas formas de cultivo, así que tampoco existe la diferencia en la cantidad de mano de obra para el manejo del cultivo. Según la encuesta realizada entre las personas que desarrollaron el cultivo de ostra, manifiestan que el número adecuado de obreros es aproximadamente de 5 personas, para desarrollar

el cultivo de ostra japonesa. Para el caso de la administración empresarial antes mencionada se debe buscar la eficiencia de trabajo y tal vez el manejo con 3 obreros y/o vigilantes es suficiente. Sin embargo, en el modelo que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los pescadores artesanales, se supone que 5 personas formen un grupo a través de una Cooperativa.

Tecnología

La ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) es una especie exótica para El Salvador, se supone que en el medio natural no se puede reproducir. Por la experiencia de los ensayos de cultivo hasta la fecha no se encontraron individuos maduros. Por esta razón no se puede realizar la colecta de semillas en el medio naturales, por lo que el cultivo de esta especie, dependerá de la producción artificial de semillas (en Laboratorio). En el principio del Proyecto se realizaba la producción artificial de semilla de 5mm de altura, creciendo en el Laboratorio, las larvas con ojo importadas desde los Estados Unidos de Norte América y Chile. En el periodo de prorrogación del Proyecto, se desarrolló la tecnología para obtener las larvas con ojo a través del acondicionamiento de los reproductores y la inducción de desove, en el Laboratorio, con este resultado ya existe una perspectiva de establecer la producción masiva de las semillas².

En cuanto al cultivo de ostra japonesa, el sitio adecuado para el cultivo es en el medio natural marino que no tenga mucha influencia por la presencia y fijación de los organismos sésiles como el Balanus y la depredación por jaiba, etc. Bajo este criterio, no se pudo encontrar el sitio adecuado de cultivo en la Bahía de Jiquilisco; mientras los sitios de cultivo en el Golfo de Fonseca, tienen alta posibilidad de ser los sitios adecuados. Otros factores que deben considerarse para el sitio adecuado son la facilidad de vigilancia y el acceso al sitio de cultivo por ahorrar combustible de la lancha. Si es posible sería deseable que se pueda realizar la vigilancia desde la tierra donde se encuentra la población.

El concepto del cultivo es esperar el crecimiento de las ostras, depositadas dentro de las linternas colgadas en el mar, de donde se estarán alimentando de fitoplancton natural que existe en el mar (Fig. 1). Hay dos formas

² Por el plan de trabajo de CENDEPESCA para el año 2010, se planea producir un millón de semilla con 5 lotes de desove.

de colgar las linternas, una es utilizar las balsas (Fig. 2) y otra es colgar a la soga de unos 100 mt de longitud, a una distancia constante (Fig.3). En la Isla Zacatillo se utiliza la primera forma y para la Isla Meanguera se adaptó segunda forma.

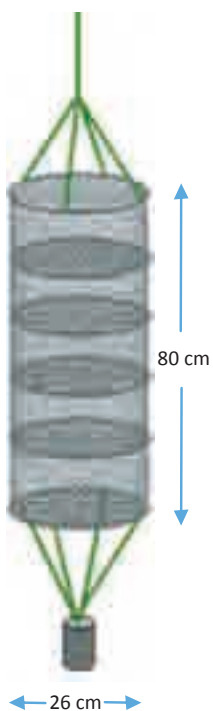


Fig. 1 Linterna

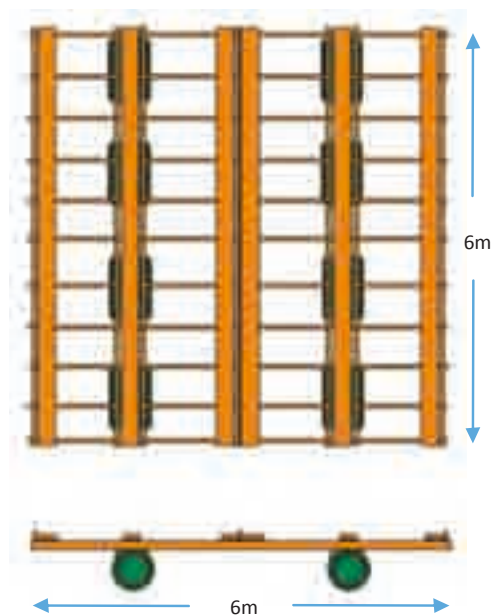


Fig. 2 Estructura de la balsa para cultivo

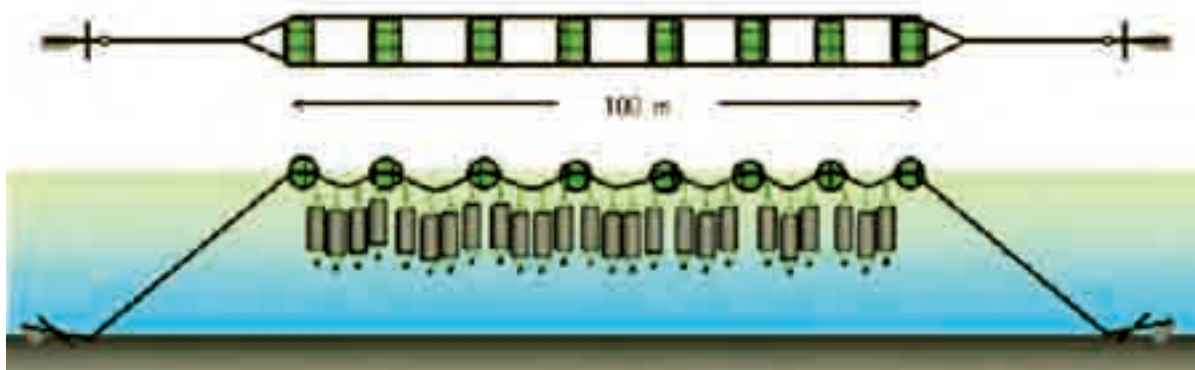


Fig.3 Estructura de long line para cultivo

Se muestra el resultado del ensayo del cultivo sobre la tasa de crecimiento en el Golfo de Fonseca en la tabla 2.

Tabla 2 Tasa de crecimiento de ostra del pacifico según el lugar del cultivo

Nombre de grupo (Sitio del cultivo)	Tasa de crecimiento por mes	Tiempo de cultivo	Periodo necesario para crecer de 5mm hasta 60mm
Zacatillo	8mm	2007.11.13~2008.7.15	6.9 meses
Meanguera	12mm	2009.3.11~2009.8.12	4.6 meses
Promedio	10mm		5.5 meses

Por lo que se encontró el mejor crecimiento en la Isla de Meanguera del Golfo, se puede decir que es el mejor sitio para el cultivo. En este modelo se utiliza el promedio de tasa de crecimiento 10 mm. de los dos sitios. Se supone que el tiempo necesario para llegar al tamaño comercial 60mm desde 5mm es de 5.5 meses. En realidad, las ostras no crecen uniformemente, por eso se realiza la cosecha unas cuantas veces desde 5 a 7 meses del cultivo. Sin embargo, en el modelo se utilizan 6 meses del tiempo de cultivo para simplificar la cifra. En la tabla 3 se muestra la densidad de las ostras en las linternas según el tamaño de la misma.

Tabla 3 Numero de individuos para un piso de linterna según el tamaño de ostra del pacifico

Tamaño (Altura de concha)	5–10mm	10–20mm	20–30mm	30–40mm	40–60mm
Densidad por piso	1,000	250	100	50	25
Tiempo de desdoble después de la siembra (semanas)		2	7	11	18

El trabajo más importante durante el tiempo del cultivo es ajustar la densidad de las ostras en cada piso de las linternas (este trabajo se denomina desdoble) para evitar el crecimiento lento por la competencia para alimento entre los individuos. Como se muestra en la tabla anterior, por lo que la densidad adecuada de las ostras varia por el tiempo adecuado de desdoble, es importante realizar ajuste de la densidad según su crecimiento. A la vez la limpieza de las linternas y la exclusión periódica de los organismos depredadores que afectan al cultivo como caracol, jaiba etc, siendo éstas las labores muy importantes. Se supuso un sistema de vigilancia de 24 horas con el relevo de cada 8 o 12 horas durante seis meses del cultivo. Sin embargo, la labor de la vigilancia depende mucho del sitio del cultivo. Si el sitio esta situado frente de la población, es posible realizar la vigilancia desde la tierra sin utilizar la lancha. Debe realizarse la vigilancia nocturna durante seis meses del tiempo del cultivo, pero cuando las ostras todavía son pequeñas tal vez no es necesaria una vigilancia tan estricta porque la posibilidad de robo es menor. Sin embargo, los dos meses antes de comenzar la cosecha cuando aumenta la posibilidad del robo, es recomendable fortalecer el sistema de vigilancia en la noche.

Se supone que la tasa de Supervivencia sea 30%; ahora, el promedio logrado en el cultivo de Isla Zacatillo fue de 25% y el de la Isla de Meanguera del Golfo fue de 33%.

Considerando todo lo mencionado anteriormente, se muestran todas los requerimientos necesarios para el Modelo del Cultivo de la ostra japonesa en la tabla 4.

Tabla 4. Requerimientos en el modelo de cultivo de ostra del pacifico

Tamaño de semilla para siembra	5mm
Tamaño de adultos para cosecha	60mm
Tiempo de cultivo	6 meses
Numero de semilla para siembra	100,000 unidades
Densidad de siembra	1,000-25 unidades por piso (Regular por el tamaño)
Tasa mensual de crecimiento	10mm
Tasa de Supervivencia	30%
Forma de cosecha	Cosechar los individuos que alcanzan a 60mm después de 6 meses de cría

Materiales y Equipos

A continuación se describen los materiales y equipos necesarios en las dos formas de cultivo, uno es la balsa y otra es en long line. Los equipos y materiales para estas dos formas de cultivo son básicamente iguales, menos la instalación principal, donde cuelgan las linternas, una utiliza las balsas y la otra utiliza el long line. Por lo tanto, los materiales y equipos son comunes para ambas formas. Así que, en el cultivo de la balsa, se necesita los materiales y equipos en 1. y 3., mientras para el cultivo en Long line seria los mencionados en 2. y 3. Dentro de los materiales y equipos comunes 1) Anclas y 2) Linternas son los indispensables y 3) La balsa para vigilancia y labores y 4) la Hidrolavadora, no son indispensables, sin embargo, se incluye en este modelo porque sin estos ítem puede aumentar las labores. El detalle se puede observar en el Manual del cultivo de ostra japonesa.

	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unitario(\$)</u>	<u>Monto(\$)</u>
1. Balsa para cultivo(6mx6m) ³	3juegos	736.37	2,209
2. Long line(Lazos 220m, 8 flotadores) ⁴	2juegos	635.67	1,271
3. Material y equipos			
1) Ancla	4juegos	172.50	690
2) Linterna(5 pisos)	300unidades	10.33	3,100
3) Balsa de caseta de vigilancia o labores ⁵	1juegos		1,320
4) Hidrolavadora de alta presión(Motor de gasolina)	1juegos		1,000

³ Se incluye 20% de costo total de material como mano de obra para la elaboración.

⁴ Se incluye 10% de costo total de material como mano de obra para la elaboración.

⁵ Se incluye 20% de costo total de material como mano de obra para la elaboración.

Comercialización

Actualmente en El Salvador no se consumen las ostras japonesas, porque no existe el suministro por producción interna ni por importación. Sin embargo, se ha confirmado una demanda potencial de este nuevo producto en los eventos de degustación por el Proyecto, además se mostró una preferencia mayor que por la ostra de piedra. Hablando brevemente sobre el consumo de ostra de piedra, este producto se consume en los restaurantes de las ciudades de San Salvador y el Puerto de La Libertad por las personas de nivel social económicamente alto. Los intermediarios de La Unión y La Libertad suministran a estos restaurantes, el origen de las ostras, es por la extracción de cada lugar de producción y el intermediario de La Unión importa de Nicaragua.

El consumo de ostra japonesa cultivada en el Golfo de Fonseca, se planea para consumo en los restaurantes, para personas del nivel económicamente alto. Se puede considerar dos formas de comercialización, una es venta directa a los restaurantes por el grupo de productores y otra es utilizar la ruta existente de comercialización por los intermediarios. Aunque se realizó la prueba de la venta directa a los restaurantes de ostras japonesas de la Isla de Meanguera, no se pudo concretar a establecer la ruta fija de comercialización por no haber respondido la demanda de los clientes. Mientras para buscar la comercialización a través de los intermediarios existentes, es posible que el precio de ostra japonesa no sea suficiente por el tamaño de 6 cm, que es inferior a las ostras de piedra, sin hacer entender que es mejor el sabor de la ostra japonesa. Es una verdad que la ostra japonesa tuvo mejor aceptación que la ostra de piedra por su sabor exquisito, sin embargo los participantes en la degustación no distinguieron la diferencia de precio entre la ostra japonesa y de piedra. Más bien, algunos participantes mencionaron que el precio de la ostra japonesa de 4 dólares por una docena es caro por su tamaño pequeño. Por lo cual, se confirma la necesidad de promoción de venta de la ostra japonesa considerando la diferencia con la ostra de piedra.

En este modelo, se supone que la venta de la ostra cultivada se hará a los intermediarios existentes en el Departamento de La Unión, por lo que todavía no está establecida la ruta directa a los restaurantes. El precio de venta a los intermediarios se supone que es 4 dólares, puesto en el puerto de La Unión. Este supuesto proviene del precio de la ostra de piedra de mas de 7 cm que es de 5 dólares de los productores a los intermediarios en el lugar de producción. El periodo de la venta se mantiene básicamente todo el año, sin embargo es deseable concentrar la venta en las épocas de alta demanda de productos pesqueros cuando sube el precio.

Rentabilidad

Se calculó la rentabilidad del modelo del cultivo de ostra japonesa, según el resultado del ensayo del cultivo por el grupo modelo, el resultado del estudio de comercialización etc. Se muestra la rentabilidad de dos formas del cultivo.

1. Cultivo en Balsa

a. Ingreso

	<u>Unidad</u>	<u>Precio unitario(\$)</u>	<u>Ingreso(\$)</u>
Venta de ostra del pacifico	30,000 (2,500 docenas)	0.33/uni. (4/docenas)	10,000

b. Egreso

	<u>Unidad</u>	<u>Precio unitario(\$)</u>	<u>Monto(\$)</u>
Compra de semilla artificial(5mm)	100,000uni.	0.015	1,500
Mano de obra (Vigilancia, 1 persona 180 día)	180 per.día	6	1,080
Mano de obra (Siembra 1 día y cosecha 10 días) 5 personas	55 per. día	2	110
Mano de obra (Ajuste de densidad, 5 personas 8 días)	40 per.día	2	80
Mano de obra (Limpieza de linterna, 5 personas 8 días)	40 per.día	2	80
Depreciación (Balsa para cultivo)	3 juego		221
Depreciación (Anclas)	4 juego		69
Depreciación (Linternas)	300 uni.		310
Depreciación (Balsa para vigilancia y trabajo)	1 juego		132
Depreciación (Hidrolavadora)	1 juego		100
Reparación (Balsa, linterna etc.)			125
Total			3,807

c. Ganancia y pérdida

Ganancia: Ingreso – Egreso = \$10,000 - \$3,807 = \$6,193

d. Distribución a los miembros

- 1) Ganancia: \$6,193
- 2) Mano de obra: \$1,350

Total: \$7,543

Si se distribuye entre 5 miembros, cada uno puede recibir \$1,509, este monto equivale a \$251 por un mes.

e. Suposiciones

1) Venta de ostra

Cantidad de venta: Cantidad de semillas sembradas X Tasa de sobrevivencia = $100,000 \times 0.3 = 30,000$

Precio de venta: \$4.00/docena = \$0.33/uni. (Venta al intermediario local)

2) Precio de semillas artificiales de ostra del pacifico

Se están comercializando las semillas de ostra japonesa en todo el mundo, especialmente en los Estados Unidos, se realiza el negocio de este producto con mucha cantidad, por esta razón, se establece el precio de la semilla de ostra japonesa en El Salvador tomando referencia el precio en Estados Unidos. Según el resultado de las investigaciones y el resultado del estudio de mercado, el rango del precio de las semillas de 5 mm en los Estados Unidos es de 4 a 22 dólares por mil unidades, tomando el promedio aproximadamente se establece el precio de 15 dólares por mil unidades, o sea 0.015 dólares por unidad.

3) Mano de obra

Como los residentes de Isla de Meanguera que dedican a la pesca o agricultura artesanal o viven casi como desempleados, tienen un ingreso inestable, se supone que ellos tienen el mismo nivel económico de los curileros en la Bahía Jiquilisco. Se estima que el ingreso mensual de curileros es de 60 a 80 dólares, así que se establece que es 60 dólares. Si dividimos entre 30 días, el ingreso diario sale 2 dólares como el costo de oportunidad.

4) Depreciación

Se supone que la vida útil de todos los equipos sea 5 años. El costo de depreciación para cada equipo se calculó en base al tiempo de 6 meses.

<u>Descripción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Monto(\$)</u>	<u>Vida útil (año)</u>	<u>Depreciación (6meses)</u>
Balsa	3	2,209	5	221
Ancla	4	690	5	69
Linternas	300	3,100	5	310
Balsa para vigilancia y trabajo	1	1,320	5	132
Hidrolavadora	1	1,000	5	100
Total		8,319		832

5) Reparación

El costo anual de reparación para infraestructura e instalaciones se estima 3 % del costo total. Para un año es 250 dólares y para el tiempo de cultivo de seis meses será 125 dólares.

2. Cultivo en long line

a. Ingreso

	<u>Unidad</u>	<u>Precio unitario (\$)</u>	<u>Ingreso (\$)</u>
Venta de ostra del pacifico	30,000 (2,500 docenas)	0.33/uni. (4/docenas)	10,000

b. Egreso

	<u>Unidad</u>	<u>Precio unitario (\$)</u>	<u>Monto (\$)</u>
Compra de semilla artificial (5mm)	100,000 uni.	0.015	1,500
Mano de obra (Vigilancia, 1 persona 180 día)	180 per.día	6	1,080
Mano de obra (Siembra 1 día y cosecha 10 días) 5 personas	55 per.día	2	110
Mano de obra (Ajuste de densidad, 5 personas 8 días)	40 per.día	2	80
Mano de obra (Limpieza de linterna, 5 personas 8 días)	40 per.día	2	80
Depreciación (Long line)	2 juego		127
Depreciación (Anclas)	4 juego		69
Depreciación (Linternas)	300 uni.		310
Depreciación (Balsa para vigilancia y trabajo)	1 juego		132
Depreciación (Hidrolavadora)	1 juego		100
Reparación (Long line, linternas etc.)			111
Total			3,699

c. Ganancia y perdida

Ganancia: Ingreso - Egreso = \$10,000 - \$3,699 = \$6,301

d. Distribución a los miembros

1) Ganancia:	\$6,301
2) Mano de obra:	\$1,350
Total:	\$7,651

Si se distribuye entre 5 miembros, cada uno puede recibir \$1,530, este monto equivale a \$255 por un mes.

e. Suposiciones

Aparte del costo de la depreciación y reparación es igual que el del cultivo en balsa. En el costo de depreciación, en vez de 3 juegos de balsas se asigna 2 juegos de las líneas largas.

Depreciación>

<u>Descripción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Monto(\$)</u>	<u>Vida útil (año)</u>	<u>Depreciación (6 meses)</u>
Long line	2	1,271	5	127
Ancla	4	690	5	69
Linternas	300	3,100	5	310
Balsa para vigilancia y trabajo	1	1,320	5	132
Hidrolavadora	1	1,000	5	100
Total		7,381		738

Reparación>

El costo de reparación de los materiales y equipos es \$221 al año que es de 3 % del monto total de los mismos, y aquí se muestra \$111 para seis meses.

Análisis Económico

Se verificó la factibilidad del modelo para las dos formas de cultivo aplicando dos cifras. Se obtuvo el resultado de la factibilidad positiva para ambos casos.

1. Cultivo en balsa

1) Valor Actual Neto (VAN): \$44,942 (al 10% de porcentaje de descuento)

2) Tasa Interna de Retorno (TIR): 168%

Tabla 6 Flujo de dinero en Modelo de cultivo de ostra del pacifico en cultivo en balsa(5 años)
 unidad monetaria: US\$

año	0	1	2	3	4	5
1. Inversión inicial						
1-1 Balsa para cultivo, 3 juegos	2,209					
1-2 Anclas, 4 juegos	690					
1-3 Linternas, 300 juegos	3,100					
1-4 Balsa para vigilancia, 1 juego	1,320					
1-5 Hidrolavadora, 1 juego	1,000					
2. Beneficio						
2-1 Ingreso por la venta, 2 cosechas		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
3. Costo						
3-1 Compra de semillas		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
3-2 Mano de obra para vigilancia		2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
3-3 Mano de obra para siembra y		220	220	220	220	220
3-4 Mano de obra para ajuste de		160	160	160	160	160
3-5 Mano de obra para limpieza de		160	160	160	160	160
3-6 Reparación y mantenimiento		250	250	250	250	250
4. Beneficio Neto Anual	-8,319	14,050	14,050	14,050	14,050	14,050

2. Cultivo en long line

1) Valor Actual Neto (VAN): \$45,989 (al 10% de porcentaje de descuento)

2) Tasa Interna de Retorno (TIR): 190%

Tabla 7 Flujo de dinero en Modelo de cultivo de ostra del pacífico en cultivo en long line (5 años)
 unidad monetaria: US\$

Año	0	1	2	3	4	5
1. Inversión inicial						
1-1 Longline, 2 juegos	1,271					
1-2 Ancas, 4 juegos	690					
1-3 Linternas, 300 juegos	3,100					
1-4 Balsa para vigilancia, 1 juego	1,320					
1-5 Hidrolavadora, 1 juego	1,000					
2. Beneficio						
2-1 Ingreso por la venta, 2 cosechas		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
3. Costo						
3-1 Compra de semillas		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
3-2 Mano de obra para vigilancia		2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
3-3 Mano de obra para siembra y		220	220	220	220	220
3-4 Mano de obra para ajuste de		160	160	160	160	160
3-5 Mano de obra para limpieza de		160	160	160	160	160
3-6 Reparación y mantenimiento		221	221	221	221	221
4. Beneficio Neto Anual	-7,381	14,079	14,079	14,079	14,079	14,079

Análisis Financiero de Referencia

Como referencia, se realizó un análisis financiero para el caso de administración empresarial.

Se supone que se emplean tres obreros (vigilantes) permanentes. Estos obreros realizan el turno entre los tres, además realizan las labores de la siembra de semilla, el ajuste de densidad de cultivo, la limpieza de linterna y la cosecha. Se supone que el sueldo para un obrero sea \$250 por mes.

Este ejercicio se puede aplicar para la administración familiar, en este caso, se puede pagar el sueldo a los miembros de la familia, si es así, este modelo puede tener un impacto elevado al aumentar el ingreso familiar.

1. Cultivo en balsa

a. Ingreso

	<u>Unidad</u>	<u>Precio unitario (\$)</u>	<u>Ingreso (\$)</u>
Venta de ostra del pacifico	30,000 (2,500 docenas)	0.33/uni. (4/docenas)	10,000

b. Egreso

	<u>Unidad</u>	<u>Precio unitario (\$)</u>	<u>Monto (\$)</u>
Compra de semilla (5mm)	100,000uni.	0.015	1,500
Sueldo (Vigilante / Obrero) 3 per.6 meses	18per.mes	250	4,500
Depreciación (Balsa para cultivo)	3juego		221
Depreciación (Anclas)	4juego		69
Depreciación (Linternas)	300uni.		310
Depreciación (Balsa para vigilancia y trabajo)	1juego		132
Depreciación (Hidrolavadora)	1juego		100
Reparación (Balsa, linterna etc.)			125
Total			6,957

c. Ganancia y perdida

Ganancia: Ingreso - Egreso = \$10,000 - \$6,957 = \$3,043

d. Análisis Económico

1) Valor Actual Neto (VAN): \$21,060 (al 10% de porcentaje de descuento)

2) Tasa Interna de Retorno (TIR): 89%

Tabla 8 Flujo de dinero en Modelo de cultivo de ostra del pacifico en cultivo en balsa por administración empresarial (5 años)
unidad monetaria: US\$

Año	0	1	2	3	4	5
1. Inversión inicial						
1-1 Balsa para cultivo, 3 juegos	2,209					
1-2 Anclas, 4 juegos	690					
1-3 Linternas, 300 juegos	3,100					
1-4 Balsa para vigilancia, 1 juego	1,320					
1-5 Hidrolavadora, 1 juego	1,000					
2. Beneficio						
2-1 Ingreso por la venta, 2 cosechas		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
3. Costo						
3-1 Compra de semillas		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
3-2 Sueldo para obreros (vigilantes)		9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
3-3 Reparación y mantenimiento		250	250	250	250	250
4. Beneficio Neto Anual	-8,319	7,750	7,750	7,750	7,750	7,750

2. Cultivo en long line

a. Ingreso

	<u>Unidad</u>	<u>Precio unitario (\$)</u>	<u>Ingreso (\$)</u>
Venta de ostra del pacifico	30,000 (2,500 docenas)	0.33/uni. (4/docenas)	10,000

b. Egreso

	<u>Unidad</u>	<u>Precio unitario (\$)</u>	<u>Monto (\$)</u>
Compra de semilla (5mm)	100,000 uni.	0.015	1,500
Sueldos (Vigilante/Obrero) 3 per.6 meses	18 per.mes	250	4,500
Depreciación (Long line)	2 juego		127
Depreciación (Anclas)	4 juego		69
Depreciación (Linternas)	300 uni.		310
Depreciación (Balsa para vigilancia y trabajo)	1 juego		132
Depreciación (Hidrolavadora)	1 juego		100
Reparación (Long line, linternas etc.)			111
Total			6,849

c. Ganancia y perdida

Ganancia: Ingreso - Egreso = \$10,000 - \$6,849 = \$3,151

d. Análisis Económico

1) Valor Actual Neto (VAN): \$22,108 (al 10% de porcentaje de descuento)

2) Tasa Interna de Retorno (TIR): 102%

Tabla 9 Flujo de dinero en Modelo de cultivo de ostra del pacifico en cultivo en Long line por administración empresarial (5 años)
unidad monetaria: US\$

Año	0	1	2	3	4	5
1. Inversión inicial						
1-1 Longline, 2 juegos	1,271					
1-2 Anclas, 4 juegos	690					
1-3 Linternas, 300 juegos	3,100					
1-4 Balsa para vigilancia, 1 juego	1,320					
1-5 Hidrolavadora, 1 juego	1,000					
2. Beneficio						
2-1 Ingreso por la venta, 2 cosechas		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
3. Costo						
3-1 Compra de semillas		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
3-2 Sueldo para obreros (vigilantes)		9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
3-3 Reparación y mantenimiento		221	221	221	221	221
4. Beneficio Neto Anual	-7,381	7,779	7,779	7,779	7,779	7,779

4. Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Pescadores Artesanales a través de la colocación de arrecifes artificiales para ostra de piedra

Introducción

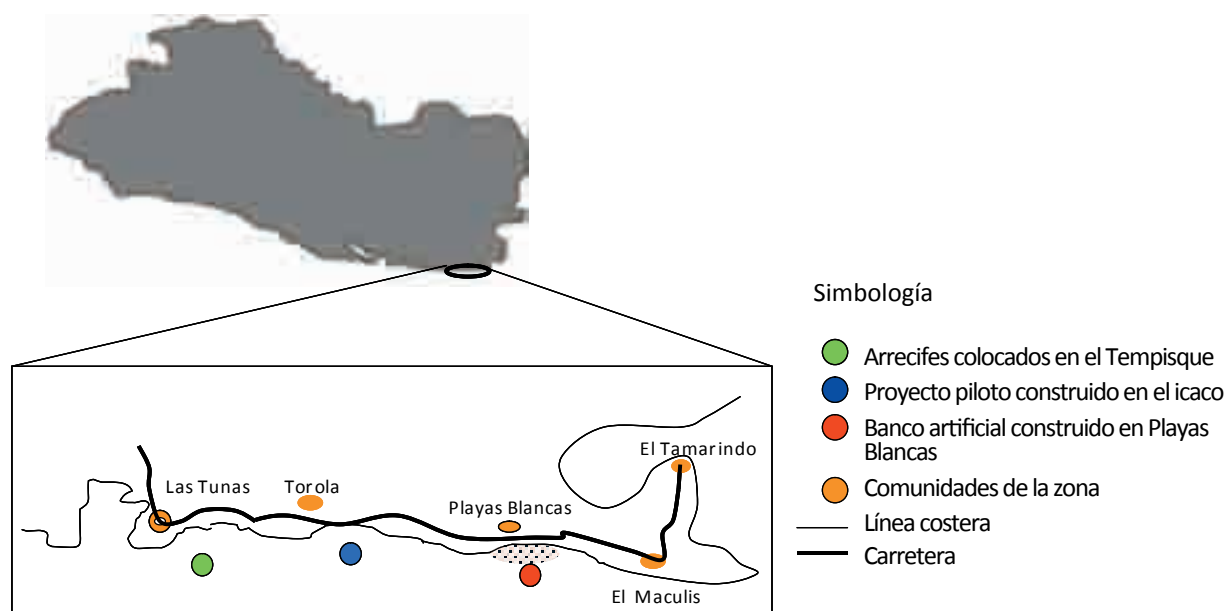
Las ostras de piedra (*Crassostrea iridiscens*), habita en el fondo rocoso de la zona costera de El Salvador y son extraídas por los ostreros mediante el buceo⁶; la venta de las ostras la realizan comerciantes de la zona. Uno de los lugares de producción natural, es la zona costera del Departamento de La Unión. El Proyecto para el Desarrollo de Acuicultura de Moluscos (de aquí en adelante se denomina el Proyecto) realizó el estudio de evaluación del recurso desde Las Tunas hasta El Faro en donde se encuentra el principal lugar de producción. El resultado de este estudio muestra que la cantidad de máxima de producción de las ostras de más de 8 cm en esta área es 489,600 unidades. En el reglamento vigente sobre pesca prohíbe la extracción de menos de 8 cm de longitud de la ostra de piedra en hábitat natural⁷.

En los últimos años, se observa la reducción del recurso de la ostra de piedra, en la cantidad de extracción de ostras por los ostreros. Los ostreros mismos manifiestan el mismo fenómeno en las encuestas realizadas. Con esta circunstancia, el Proyecto decidió bien, en llevar a cabo los ensayos de colocación de arrecifes artificiales para recuperación de las poblaciones de la ostra de piedra con el fin de estabilizar y aumentar el ingreso de los ostreros de la zona.

⁶ Según el informe de Sr. Tada, experto de corto plazo en este tema, el número de los ostreros en el Departamento de La Unión son 100 personas incluyendo el trabajo parcial. Según el informe del estudio del recurso de ostra de piedra y la colocación de los arrecifes artificiales el número de ostreros es 184 personas. Por otro lado el experto de corto plazo Sr. Saito informa que la Playa Mizata es uno de los lugares de extracción de ostra en el Departamento de La Libertad, sin embargo el número de los ostreros es desconocido.

⁷ Este reglamento de talla para la extracción no esta siendo respetado, se establece el precio de ostra según el tamaño mas o menos de 7 cm por lo general.

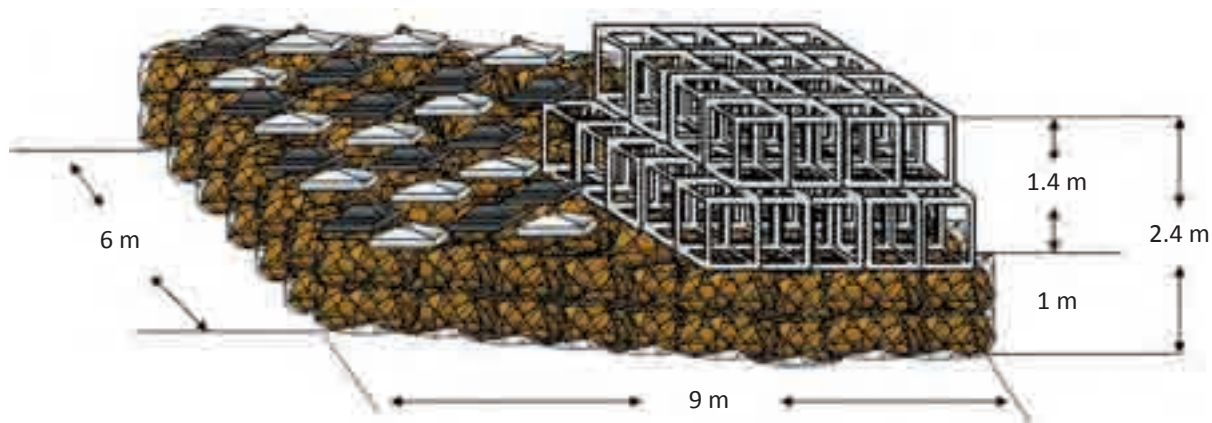
Fig.1 Sitio de estudio de colocación de arrecifes artificiales para ostra de piedra



En la primera etapa, el Proyecto confirmó que no existe diferencia entre los materiales de las placas de fijación mediante los ensayos. Se colocaron 5 tipos de placa de fijación en la zona de El Tempisque. Luego se colocaron bloques tipo pirámide y tipo cubo en el playa El Icaco, donde se confirmó la mayor fijación de ostras según el monitoreo, aunque el fondo no es de área rocosa. La colocación de los arrecifes artificiales fue ejecutada en dos ocasiones, la primera en el mes de abril y la segunda de noviembre a diciembre del 2006. En la primera ocasión se colocaron 50 bloques tipo pirámide en un área de 36m² y en la segunda 64 bloques tipo pirámide y 41 de tipo cubo en un área de 54m². Ya que el área es de fondo arenoso, se colocó como base, gaviones con piedra natural. Según el resultado del monitoreo después de la colocación de los arrecifes, por el Proyecto, se confirmó poca cantidad de fijación de ostras. Al mismo tiempo, la mayoría de las ostras se murieron después de crecer hasta 2 cm, y en su lugar se observó mucha cantidad de fijación de otros organismos. Además se observó gran acumulación de arena hasta tapar el gavión, por lo cual puede decirse que El Icaco no es un lugar adecuado para la colocación de arrecifes artificiales.

Con la experiencia en El Tempisque y en El Icaco, El Proyecto ha instalado arrecifes artificiales, en un área de 4 a 7 mt. de profundidad en la zona costera de Playas Blancas, en el mes de febrero y marzo del 2007. El área de arrecifes fue 54m², el número de bloques fue 64 tipo pirámide y 41 tipo cubo (Fig. 2). Seguidamente con el Fondo No Reembolsable de la Embajada del Japón, en el mes de marzo y abril del 2008 el Proyecto instaló otro arrecife artificial en un área de 216m² colocando 182 bloques tipo pirámide y 118 tipo cubo al lado del arrecife ya instalado en el mismo lugar.

Fig.2 Estructura global de los arrecifes artificiales para ostra de piedra⁸



En el mes de febrero y marzo, el Proyecto realizó la evaluación de efecto de la colocación del arrecife artificial con el envío de un experto de corto plazo. Los arrecifes artificiales por el Proyecto tienen mayor cantidad de ostra fijada que los del Fondo de la Embajada del Japón. Se asume que por la poca diferencia que existía para la época de la colocación entre estos dos arrecifes, los arrecifes artificiales con el Fondo de la Embajada del Japón no tuvieron la fijación de las ostras de piedra. En este informe se trata de establecer el modelo, basándose en las experiencias acumuladas en el Proyecto y en el resultado del estudio de evaluación de efecto por el Experto de Corto Plazo.

A la vez, como el efecto secundario de la colocación de los arrecifes artificiales, se observó mediante resultados de los monitoreos, la agrupación de otros organismos de alto valor económico, como corvina, pargo, langostas etc. Sin embargo, como es difícil de estimar el efecto positivo de agrupación, reproducción, recuperación del recurso por el efecto de refugio a los alevines y juveniles de estos organismos y cuantificar el efecto económico por el aumento de la cantidad de pesca, en este informe no se incluye al modelo dichos efectos positivos como beneficio.

Beneficiarios y Organizaciones

Como se mencionó anteriormente, en Playas Blancas se instalaron los arrecifes artificiales con el fondo del Proyecto y de la Embajada del Japón. Como los arrecifes artificiales colocados con fondos del Proyecto tenían como intención ser usados para más ensayos del Proyecto, la participación e iniciativa de los ostreros y pescadores del lugar estaban limitados. Por ejemplo, la elaboración de los bloques fueron encargados a la empresa local, los obreros para colocación de los arrecifes fueron contratados por el Proyecto y los Técnicos

⁸ En realidad encima de los gaviones se colocaron solo los bloques de tipo pirámide y los de tipo cubo están colocados alrededor de la base.

del Proyecto realizaban los monitoreos de la fijación y crecimiento de las ostras. Después de observar el resultado positivo, el Proyecto planeaba organizar a los ostreros que viven cerca de Playas Blancas y dejarles la administración y uso de los arrecifes artificiales. Sin embargo, los ostreros no mostraron interés de organizarse por ellos mismos, por lo cual solo se pudo formar una cooperativa pesquera, conformada por pescadores que utilizan redes. Para los arrecifes artificiales colocados con el Fondo de la Embajada del Japón, como la organización del grupo de ostreros se había atrasado, la Asociación de Desarrollo Comunal (ADESCO) del lugar fue la entidad ejecutora de dicho proyecto. Dentro de la ADESCO no existen muchos ostreros y los principales miembros son pescadores con redes. Basándose en esta situación, los arrecifes artificiales colocados con Fondos del Proyecto fueron dados a la cooperativa pesquera y los arrecifes artificiales colocados con Fondos de la Embajada del Japón fueron dados a la ADESCO; los beneficiarios directos son los pescadores mas que los ostreros y el objetivo del manejo de los arrecifes para estas personas es el aprovechamiento de los recursos de los peces y langostas que se agrupan en dichos arrecifes. Es decir, aunque el objetivo principal de la colocación de los arrecifes artificiales por el Proyecto era aumentar el recurso de las ostras, se puede decir que para los beneficiarios reales el objetivo principal es la actividad de la pesca. Sin embargo, por lo que se observa la gran cantidad de las ostras fijadas ya con tamaño comercial, para realizar el aprovechamiento racional de las ostras se debe promover la participación de los ostreros a la cooperativa pesquera o ADESCO y elaborar un Plan de Manejo Integral sobre la base de un reglamento de manejo de los arrecifes artificiales incluyendo la actividad de pesca y la extracción de las ostras de piedra⁹.

Básicamente el uso de los recursos marinos en El Salvador es accesible en forma abierta. Cualquier persona puede aprovechar los organismos marinos de valor comercial que se fijan o agrupan a los arrecifes artificiales a menos que exista algún reglamento legal. Sin embargo, para el recurso bentónico como las ostras que no se mueven mucho, se puede asegurar el aprovechamiento sostenible de dicho recurso bajo la administración por alguna organización específica como se puede observar en el Régimen de Derecho de Pesca en Japón. Es necesario conseguir la autorización o permiso por la entidad publica como CENDEPESCA en cuanto a derecho de propiedad, uso, exclusividad etc. Para eso es indiscutible que el grupo debe adquirir la personería jurídica como la Cooperativa o ADESCO.

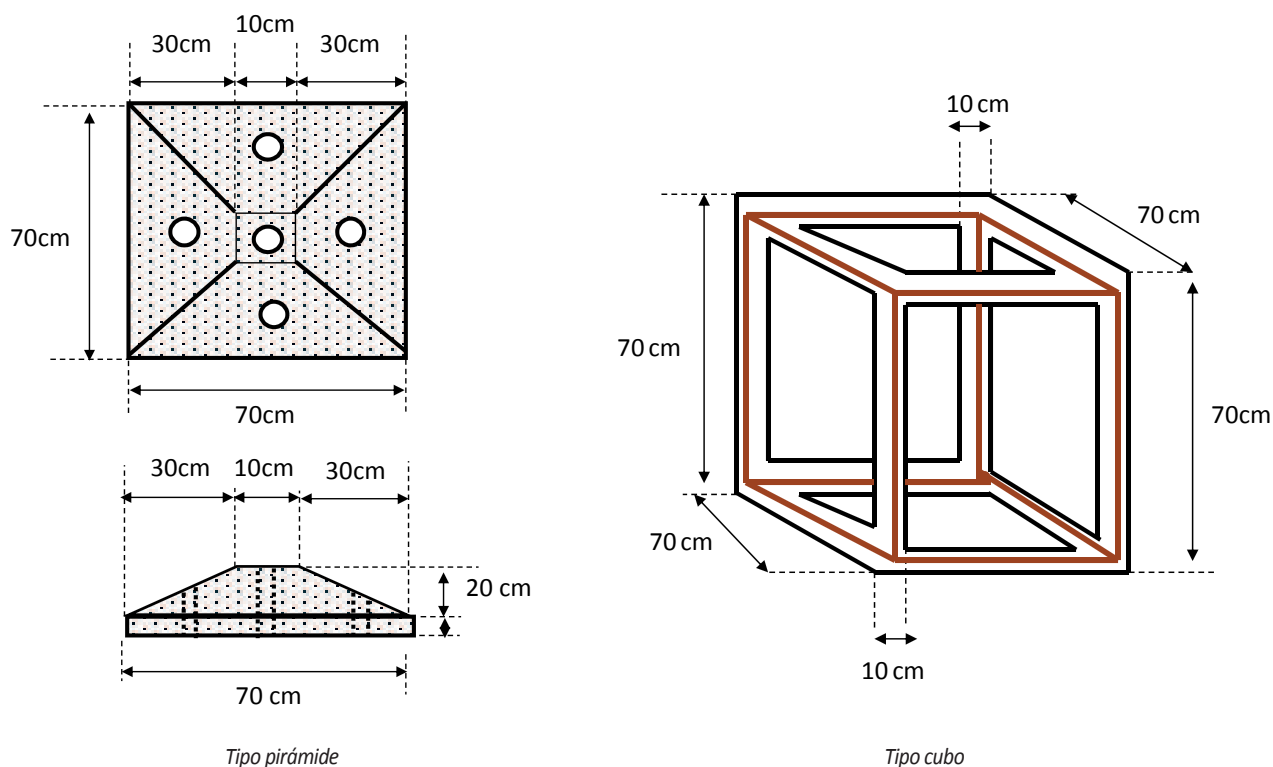
Basándose en la descripción anterior, se supone que el grupo de beneficiarios y el ejecutor principal del Modelo sea una cooperativa pesquera con mayor número de ostreros o una ADESCO.

Tecnología

Se realizó la instalación de los arrecifes artificiales en Playas Blancas por el Proyecto en el mes de febrero y marzo de 2007 y justamente 2 años después de la instalación, en febrero del 2009 se ha ejecutado el estudio de evaluación de efecto por el Experto de Corto Plazo, Sr. Tada. El resultado de este estudio se puede observar en detalle y aquí adelante se menciona el resumen de dicho resultado.

⁹ Aunque el Proyecto promociona a los ostreros para su participación a ADESCO, el número de ostreros que muestran interés sigue siendo poco.

Fig. 3 Dos tipos de arrecifes artificiales



El número de bloque estudiado fue 6 para tipo pirámide y 3 para tipo cubo sumando 9 bloque en total. Se hizo el muestreo de 807 unidades de las ostras de piedra fijadas en total.

El número de las ostras fijadas y su tamaño promedio se muestran en siguiente tabla.

Tabla 1 El resultado de la fijación de ostra de piedra a los arrecifes artificiales en Playas Blancas (marzo de 2009)

Tipo de bloque	Número promedio / bloque	Número promedio /m ² (dimensión de fondo)	Número promedio /m ² (dimensión de superficie)	Tamaño promedio (cm)
Tipo pirámide	64.5	131.6	98.5	5.47
Tipo cubo	140.0	285.7	58.3	5.55
Total				5.50
Banco natural (control) ¹⁰	16.7	67.0	67.0	4.72

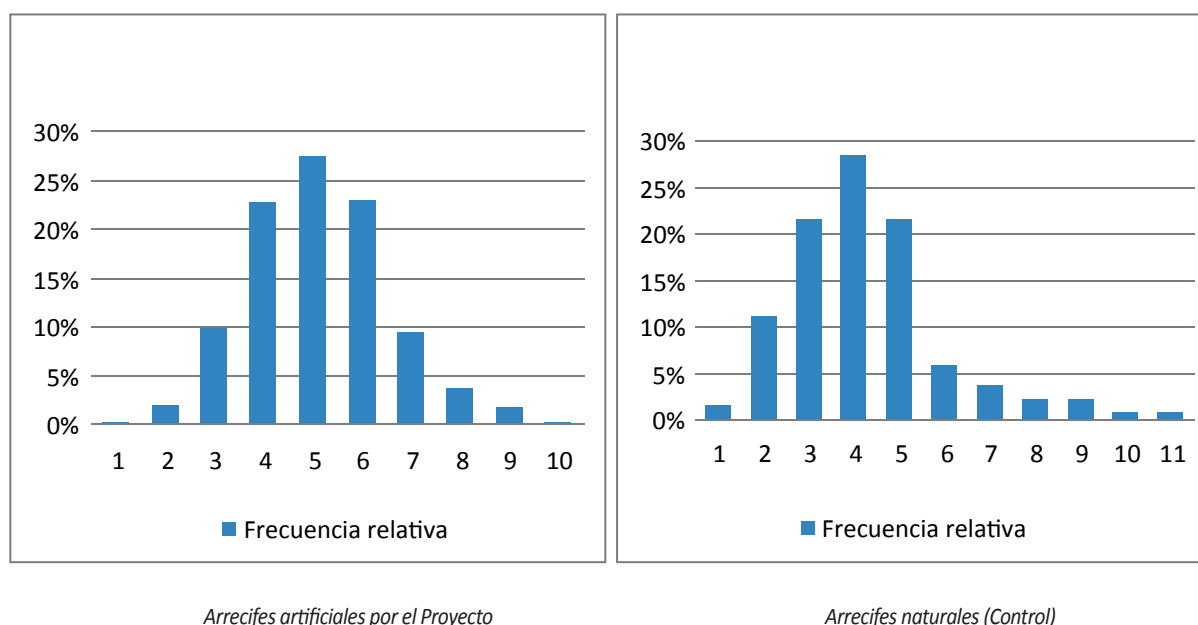
Observando el resultado del estudio, si se compara el número promedio por la dimensión del fondo, del lugar, se puede decir que el tipo pirámide (131.6 unidades) tiene 2 veces de ostras fijadas que las encontradas en el banco natural (67.0 unidades) y el tipo cubo (285.7) tiene 4 veces que el banco natural. Se puede confirmar

¹⁰ Se estableció 8 cuadrantes de monitoreo de 50 cm X 50 cm en la zona rocosa cerca de los arrecifes artificiales. Se supuso que la superficie fuera plana.

que los arrecifes artificiales tienen el efecto de la recuperación del recurso. Si se compara el número promedio, por la dimensión de la superficie, no se observó estadísticamente la diferencia entre estos tres arrecifes; por lo cual, se puede estimar que el número de la fijación de las ostras depende de la dimensión de la superficie de los arrecifes y por la dimensión del fondo. La dimensión del fondo para tipo pirámide y tipo cubo es el mismo, teniendo el valor de 0.49 m², pero la dimensión de la superficie del tipo cubo es 2.4 m² teniendo 4 veces mas que del tipo pirámide cuya dimensión de superficie es 0,59 m².

En el tiempo del estudio de evaluación de efecto ya pasó, fue de dos años, después de la colocación de los arrecifes artificiales, encontrándose un tamaño promedio de las ostras de 5.5 cm. Mientras las ostras en el banco natural fue 4.72 cm. Se confirmó estadísticamente la diferencia entre estos dos grupos. Se muestra la distribución de frecuencia de la altura de ostra en estos dos grupos en la Fig. 4.

Fig. 4 Distribución de frecuencia de la altura de ostra de piedra en Playas Blancas



En el grupo de ostras de arrecifes artificiales muestra el pico en 5 cm, mientras el de arrecifes naturales muestra en 4 cm. En los arrecifes artificiales la fijación de ostras es solamente de dos años y se asume que con el largo plazo la distribución de la altura de ostra cambia a la distribución de banco natural.

En este Modelo, se supone que las ostras mayores de 7 cm sean cosechados 100% y las de 4 a 7 cm sean cosechadas 50%, una vez al año durante 4 años a partir del segundo año de colocación de arrecifes artificiales hasta quinto año. La razón de que se deja 50 % de tamaño pequeño es su bajo precio y el efecto de reducción de la densidad dentro de los arrecifes artificiales. Según la distribución de frecuencia ya señalada, la frecuencia relativa de 4 a 6 cm es de 73% y las mayores de 7 cm es 15%, lo cual sirve como el criterio de la cantidad de extracción.

Después de la extracción de ostras se puede considerar la fijación de otros organismos aparte de las larvas de ostras en el lugar donde estas estaban fijadas, así que la cantidad de producción pueda que disminuye. Se supone que el porcentaje de reducción de la cantidad de cosecha sea 10%.

Como el lugar donde se hizo la instalación tiene una profundidad de 4 mt en marea baja y 7 mt, en marea alta, puede haber la acumulación de arena por la influencia de la corriente, así que se supone que la vida útil de los arrecifes sea de 5 años.

Considerando todos lo mencionado anteriormente, se resume los requerimientos para el Modelo de colocación de arrecifes artificiales para la recuperación de la ostra de piedra.

Tabla 2 Requerimientos para el Modelo de colocación de arrecifes artificiales para ostra de piedra

Descripción	Suposiciones
Área de arrecifes artificiales	54 m ²
El tiempo de colocación de arrecifes	La época de desove de ostra de piedra: desde octubre hasta marzo
Tipo y número de arrecife	Tipo pirámide 41 unidades Tipo cubo 64 unidades
Número de ostras fijadas por tipo de arrecife	Tipo pirámide 140 unidades Tipo cubo 65 unidades
Tasa de crecimiento de ostra de piedra	5.5cm/2 año
Cosecha	La época navideña 2 años después de la colocación de arrecifes
Distribución de frecuencia de ostras fijadas por tamaño 2 años después de colocación	Mas de 7cm: 15% Mas de 4cm menos de 7cm: 73%
Metodología de cosecha selectiva	Se cosecha todos los individuos mayores a 7 cm Se cosecha 50% de los individuos de 4 a 7cm
Cambio de cantidad de cosecha	Se disminuye 10% cada año por la fijación de otros organismos
Vida útil de arrecifes	5 años por la posibilidad de acumulación de arena

Materiales y Equipos

Los materiales y equipos necesarios para elaborar e instalar los arrecifes artificiales como inversión inicial son los siguientes.

		<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unitario (\$)</u>	<u>Monto (\$)</u>
a.	Balsa para transporte de materiales	1 lancha		847
b.	Piedra natural	13 camionada	100	1,300
c.	Gavión	19 rollos	27	513
d.	Bloque tipo pirámide	64 unidades	20	1,280
e.	Bloque tipo cubo	41 unidades	25	1,025
f.	Mano de obra sencillo 5 per. 15 días	75 per. día	8	600
g.	Mano de obra para buzos 3per. 15 días	45 per. día	30	1,350
h.	Alquiler de lancha para jalar la balsa 2 lanchas 15 días	30lancha. día	100	3,000
Total				9,915

Se supone que se necesita 15 días para la instalación de los artificiales. Se estableció \$8 por día por jornada a los obreros que realizaron el transporte de los materiales y las labores para colocación de los arrecifes. La jornada para los buzos está incluido en el costo de los equipos de buceo, como el llenado de los tanques de aire. En el alquiler de las lanchas está incluida la jornada de lanchero y el combustible. Se supone que el costo de mantenimiento como el costo variable no es necesario.

Comercialización

En El Salvador las ostras de piedra, se consumen en los restaurantes de las ciudades de San Salvador, el Puerto de La Libertad y San Miguel por las personas del nivel social económicamente alto. En la ciudad de La Unión, cabecera del Departamento de La Unión que es el lugar principal de producción, se comercializan hasta en el mercado público que se encuentra en el centro de la ciudad, aparte de los restaurantes. La comercialización de la ostra de piedra no es solamente en el Departamento de La Unión, sino que en el Departamento de La Libertad es manejada por los intermediarios desde el lugar de producción, al consumo. Ellos comercializan las ostras nacionales e importadas de Nicaragua. Según el estudio realizado por el Experto de JICA, Sr. Kiyotaka Kani, el 75 % de las ostras que se consumen en el país son importadas desde Nicaragua. El precio de las ostras en el lugar de producción varía por el tamaño; en el Departamento de La Unión las ostras de 4 a 7 cm tienen el precio de \$2.50 a \$4.00 por docena, mientras que las mayores de 7 cm tienen precio de \$5.00 a \$6.00.

En este modelo, se supone que la cosecha se realiza solamente en la época de las fiestas navideñas, por lo que si se realiza la cosecha en esta época puede haber mas posibilidad de fijación de las larvas de ostra, comparando con la época de Semana Santa que es de marzo a abril. Se consideran dos formas de comercialización, una es la venta directa desde los productores a los restaurantes y otra es la distribución a través de los intermediarios existentes. En el caso de la primera forma, no es fácil de buscar el mercado en la ciudad por el grupo de los productores. Por esta razón, se supone que utilizando el sistema existente de

comercialización de este producto, las ostras se venden a los intermediarios del Departamento de La Unión. Estos intermediarios ya son los compradores fijos para los ostreros del lugar.

Se supone que el precio de venta de las ostras de los productores a los intermediarios es \$3.00 para las ostras de 4 a 7 cm y \$7.00 para las ostras de mas de 7 cm.

Lo siguiente es un cálculo aproximado del ingreso por extracción de las ostras de los arrecifes artificiales estimando el número de cosecha, según el resultado de estudio, como el número de fijación de las ostras, la frecuencia relativa por el tamaño y la tasa de cosecha.

Tabla 3 El numero total de ostra de piedra

Tipo de bloque	Numero de bloque	Numero promedio de ostra por bloque	Numero total de ostra de piedra
Pirámide	64	65	4,160
Cubo	41	140	5,740
Total (a)			9,900

Tabla 4 Ingreso por la cosecha de ostra en segundo año (Primera cosecha)

Tamaño de ostra	Frecuencia relativa (b)	Tasa de cosecha (c)	Numero de cosecha (a x b x c)	Precio unitario (\$)/docena	Ingreso (\$) (segundo año)
De 4cm a 7cm	73%	50%	3,614	3	904
Mas de 7cm	15%	100%	1,485	6	743
Total					1,646

Los ingresos por año durante los 5 años se muestran en la siguiente tabla asumiendo que la cantidad de cosecha se disminuye 10% anualmente.

Tabla 5 Ingreso por la cosecha de ostras fijadas en arrecifes artificiales

Año	1	2	3	4	5
Ingreso (\$)	0	1,646	1,481	1,333	1,200

Análisis Económico

Después de verificar la factibilidad del Modelo con los valores siguientes, resulto que el Modelo no es factible.

1) Valor Presente Neto (NPV: Net Present Value): -\$5,786 (al 10% de porcentaje de descuento 10%)

2) Tasa Interna de Retorno (IRR: Internal Rate of Return) -15%

Tabla 6 Flujo de dinero en Modelo de colocación de arrecifes artificiales para ostra de piedra (5 años)
unidad monetaria: US\$

Año	0	1	2	3	4	5
1. Costo (Inversión Inicial)	9,915					
2. Beneficio (Ingreso)		0	1,646	1,481	1,333	1,200
3. Beneficio Neto Annual	-9,915	0	1,646	1,481	1,333	1,200

Modelo alternativo

Según el resultado del estudio de la evaluación del efecto de la colocación de los arrecifes artificiales en el mes de febrero y marzo del 2009, los arrecifes tipo cubo mostraron mayor número de fijación de ostra de piedra que los de tipo pirámide (Tabla 1). Considerando la experiencia de colocación de los arrecifes artificiales por el Proyecto, como los bloques de tipo cubo tienen 70 cm de altura, se pueden colocar directamente en el fondo del mar sin utilizar gavión con piedra natural como base. Por lo tanto, se puede proponer un modelo alternativo utilizando solamente los arrecifes artificiales de tipo cubo sin los gaviones ni piedras. En este caso, el costo de la elaboración de los bloques subirá algo mas; sin embargo, se puede economizar el costo total por no ser necesario el costo de adquisición de gaviones y piedras, mano de obra en el trabajo de buceo para instalación de gavión con piedra y ajuste de colocación de bloques de tipo pirámide. Se supone que la instalación de los arrecifes artificiales de todo tipo pirámide tarda 5 días. Se describe el detalle sobre este modelo alternativo como se indica abajo.

1. Materiales y equipos necesarios y costo

	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unitario</u> <u>(\$)</u>	<u>Monto (\$)</u>
a. Balsa para transporte de materiales	1 lancha		847
b. Bloque de tipo cubo	105 unidad	25	2,625
c. Mano de obra sencillo 5 per. 5 días	25 per. día	8	200
d. Alquiler de lancha para jalar la balsa 2 lanchas 5 días	10 lancha. día	100	1,000
Total			4,672

2. Número total de ostra de piedra

Tipo de arrecifes	Numero de arrecife	Promedio numero de ostra de piedra por arrecife	Numero total de ostra de piedra (a)
Cúbico	105	140	14,700

3. Ingreso por la cosecha de ostra en segundo año (Primera cosecha)

Tamaño de ostra de piedra	Frecuencia relativa (b)	Tasa de cosecha (c)	Numero de cosecha (a x b x c)	Precio unitario (\$)/docena	Ingreso (\$) (segundo año)
Mayor de 4cm y menor de 7cm	73%	50%	5,366	3	1,342
Mas de 7cm	15%	100%	2,205	6	1,103
Total					2,445

4. Ingreso por la cosecha de ostras fijadas en arrecifes artificiales

Año	1	2	3	4	5
Ingreso (\$)	0	2,445	2,201	1,981	1,783

5. Análisis económico

1) NPV: \$1,462 (al 10% de porcentaje de descuento 10%)

2) IRR: 20%

Según el resultado de cálculo de costo – beneficio, se puede decir que este modelo alternativo es factible.

6. Flujo de dinero

Año	0	1	2	3	4	5
1. Costo (Inversión Inicial)	4,672					
2. Beneficio (Ingreso)		0	2,445	2,201	1,981	1,783
3. Beneficio Neto Anual	-4,672	0	2,445	2,201	1,981	1,783

5. Modelo de Mejoramiento de la Calidad de Vida de los Pescadores Artesanales a través de la colocación de arrecifes artificiales para la pesca con anzuelo

Introducción

En el periodo original del Proyecto, se llevaron acabo los Proyectos Modelos Alternativos, como: el mejoramiento en la comercialización de curiles, el engorde de pollos, el engorde de ganado, etc, con el fin de complementar a los Proyectos del Cultivo de Moluscos. A la vez, se realizaron los ensayos de colocación de arrecifes artificiales para la fijación de la ostra de piedra, en el Departamento de La Unión, por consiguiente se observó la fijación de la ostra de piedra, además sirven para que se agrupen peces y langostas, en los arrecifes instalados. Medio año antes de culminar el periodo original del Proyecto, las dos cooperativas pesqueras en la localidad de Puerto El Triunfo, Usulután, quienes cooperaban con los ensayos de cultivo de moluscos, solicitaron al Proyecto, el apoyo para la colocación de los arrecifes artificiales para realizar pesca con línea de mano, frente de los sitios del cultivo de moluscos. El Proyecto, decidió ejecutar la colocación de los arrecifes artificiales, considerando que no tuvieron buenos resultados durante el ensayo del cultivo de las especies del género *Anadara* con la semilla natural y el cultivo de ostra japonesa para mejorar el ingreso económico para los socios. Inmediatamente después de la colocación de estos arrecifes, se informó la mejora significativa de la tasa de captura de los peces, es decir la colocación de los arrecifes artificiales contribuyó al mejoramiento de ingreso económico de los socios. Con este resultado, esta actividad ha sido resumida como un Modelo Secundario o Complementario del Mejoramiento de Vida para el cultivo de curil o casco de burro. Sin embargo, la pesca con línea de mano en el área de los arrecifes artificiales, tienen mayores ingreso que el cultivo de curil o casco de burro y es una medida rápida y estable del mejoramiento de vida, o sea que para ellos la pesca es la actividad principal y el cultivo de curil o casco de burro es la secundaria o complementaria.

Beneficiarios y Organizaciones

Los dos grupos abajo mencionados recibieron apoyo por el Proyecto.

Tabla 1 Grupos que están efectuando el Proyecto Modelo de Mejoramiento de Vida con la colocación de arrecifes artificiales para la pesca con anzuelo

Nombre de grupo	Numero de socio	Característica	Especie de moluscos que cultivan
La Zapateta	21	Pescadores artesanal por pesca con anzuelo, curileros	Curil
La Venada	17	Pescadores artesanal por pesca con anzuelo, curileros	Casco de burro

Los socios de estas dos cooperativas se dedicaban a la pesca con línea de mano con la canoa dentro de la Bahía de Jiquilisco en la cercanía de Puerto El Triunfo, combinando extracción de curil dentro del manglar según las condiciones de la marea. Como la pesca es una actividad inestable, les obligaba a una vida muy vulnerable económicamente. Los miembros de estos dos grupos habitan en la Colonia La Palmera y decidieron dividir el lugar pesca en la Bahía de Jiquilisco por el solo entendimiento entre ellos. Ellos establecieron las parcelas del ensayo del cultivo de curil y casco de burro junto con el Proyecto, cerca del área donde realizan la pesca respectivamente. De acuerdo con la característica de la condición del suelo, se decidió la especie de moluscos para el cultivo, o sea para La Zapateta es el curil y en La Venada es el Casco de burro. El cultivo de ostra japonesa fue experimentado en ambos lugares, pero no dió buen resultado por la fijación masiva de *Balanus*. Con el esfuerzo propio de los dos grupos, colocaron árboles de mangle, caídos por viejos, con peso, en el fondo del área de la pesca para aumentar su eficiencia en la captura. Ellos se dieron cuenta que en 4 meses, los árboles de mangle mantenían la eficiencia de pesca, así que ellos han llegado a determinar la colocación de mas arrecifes artificiales de bloques de concreto.

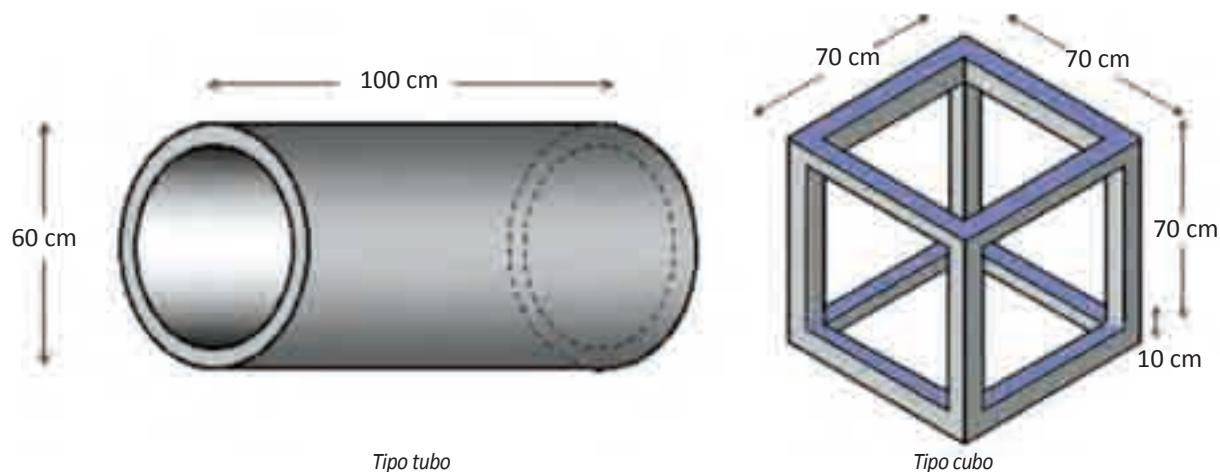
Estos grupos son registrados como Cooperativas Pesqueras por el Departamento de Asociaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y están compuestos por socios a quienes se les ha sido otorgado la licencia de pesca por CENDEPESCA. Básicamente el uso de los recursos marinos en El Salvador es accesible en forma abierta. Cualquier persona puede aprovechar los organismos marinos de valor comercial, que se fijan o agrupan a los arrecifes artificiales a menos que exista algún reglamento legal. Es necesario conseguir la autorización o permiso por la entidad publica como CENDEPESCA, en cuanto a derecho de propiedad, uso, exclusividad etc. Para eso es indiscutible que el grupo debe adquirir la personería jurídica como Cooperativa Pesquera. Basándose en la descripción anterior, se supone que el grupo de beneficiarios y el ejecutor principal de este Modelo sea una cooperativa pesquera registrada por el MAG.

Como se observa, el ejemplo de estos dos grupos modelos, la combinación entre la pesca en el área de los arrecifes artificiales y el cultivo de moluscos en las orillas del mar, son muy efectivos, por lo que la caseta que

está construida cerca de las parcelas del cultivo de moluscos puede ser utilizada para almacenamiento de equipos y materiales, vigilancia contra el robo y como un lugar de descanso para los miembros.

Tecnología

Fig. 3 Dos tipos de arrecifes artificiales para pesca con anzuelo



Se colocaron 38 bloques tipo tubo y 164 bloques tipo cubo en un área de 225m² de dimensión a una profundidad de 10m y distancia de 100 a 140m desde la línea de la costa de la localidad de La Zapateta y La Venada respectivamente en los meses de enero a febrero y los meses de junio a julio del 2008. Los sitios tienen la característica de poca visibilidad y corriente fuerte. Después de la colocación, los pescadores gozaban, por el aumento de la pesca de los arrecifes artificiales. En los meses de febrero a marzo del 2009 el Proyecto realizó el estudio para medir el impacto de los arrecifes artificiales en forma cuantitativa más posible. La elaboración de este Modelo está basada por el resultado de este estudio.

Los datos de pesca para cinco meses desde junio a octubre del 2008 tomados por el Proyecto, en cooperación con los miembros de grupo de La Zapateta están resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 2 Registro de pesca por persona y mes de junio a octubre del año 2008

Clase	Cantidad promedia de pesca (libra)	Composición por clase (%)	Precio estándar unitario (\$)	Valor de pesca (\$)
Rojo ¹¹	225.8	29	1.40	316.14
Blanco ¹²	395.5	50	0.90	355.93
Cola ¹³	165.7	21	0.40	66.29
Total	787.0	100		738.37

¹¹ Especies principales son Pargo, Róbalo, Corvina

¹² Especie principal es Roncon

¹³ Especie principal es Jurel

El promedio mensual del valor de pesca por un pescador fue \$738.37 en este periodo. Durante este tiempo, vino la época de lluvia, en donde se cuenta con buena pesca. Por otra parte, la época seca, desde noviembre a mayo, la cantidad de pesca baja. Por lo tanto, se supone que el promedio mensual del valor de pesca en la época seca sea un tercio del promedio mensual en la época lluviosa, es decir, \$246.12. Dentro de los 21 socios, cuatro personas son amas de casa, quienes no salen a la pesca y otras 17 personas se dedican a la pesca diariamente. Basándose en lo que se mencionó anteriormente, el valor total de la pesca para primer año después de la colocación de los arrecifes artificiales es estimado en la tabla siguiente.

Tabla 3 Estimación de valor total de pesca en primer año en la área de colocación de arrecifes artificiales

Período	Valor de pesca por persona y mes (\$) (a)	Número de pescador (b)	Mes (c)	Valor total de pesca (\$) (a)x(b)x(c)
Junio a Octubre	738.37	17	5	62,761
Noviembre a Mayo	246.12	17	7	29,288
Total				92,050

Según el estudio de buceo en el sitio ejecutado por el Proyecto en febrero y marzo del 2009, se ha observado la agrupación de los peces como pargo, róbalo etc, juveniles de algunas especies de peces como pargo, roncón han sido también han sido observados; se sugiere que el área de los arrecifes artificiales es un lugar de refugio para estas especies. Los pescadores indicaron que el efecto significativo fue lo que ha contribuido a aumentar la captura de peces demersales especialmente los de alto valor económico. Según la encuesta realizada, el ingreso de ellos, ha incrementado por 20 a 50% comparándolo con lo que pescaban antes de la colocación de los arrecifes artificiales. En este Modelo, el efecto de los arrecifes artificiales en la captura de los peces, se espera que el valor de la pesca se incremente en un 20%.

El mismo estudio ejecutado en la comunidad La Venada un año aproximadamente después de la colocación de los arrecifes, aclaro que algunos bloques de tipo tubo, han sido sumergidos dentro de la arena y de los otros, la mitad de la parte inferior estaban cubiertos por arena. Este hecho implica que los bloques de tipo tubo no son adecuados para fondos arenosos, que es la mayor parte de la Bahía de Jiquilisco. Por lo cual este Modelo, utiliza solamente los bloques de tipo cubo para los arrecifes artificiales, dado que no existe diferencia en el efecto, entre los dos tipos. Se observó que el área donde los bloques de tipo cubo están concentrados en el fondo, aparecen unos huecos en forma de mortero. Es imprevisible como cambiará este fenómeno, pero por lo menos para los bloques de tipo cubo han sumergido como los de tipo tubo.

Por lo que se menciona anteriormente, se supone que el periodo para mantener el efecto para agrupar los peces con los bloques de tipo cubo sea 5 años y la tasa de disminución de efecto de pesca con anzuelo de sea 20% por lo que los bloques puedan estar cubiertos por la acumulación de arena o por su peso mismo.

Considerando todos los mencionados anteriormente, se resumen los requerimientos para el Modelo de Colocación de Arrecifes Artificiales para pesca con anzuelo, en la tabla 4.

Tabla 4 Suposiciones en el modelo de colocación de arrecifes artificiales para pesca con anzuelo

Descripción	Suposiciones
Área de colocación de arrecifes artificiales	225-1,000 m ²
Tipo y número de bloque	Tipo cubo 202 unidades.
Valor total de pesca en el primer año	\$92,050
Tasa de aumento de pesca (Valor de aumento de pesca)	20% (Primer año: \$18,410)
Tasa de disminución de efecto de arrecifes artificiales / año	20% (acumulación de arena)
Tiempo de duración de efecto de arrecifes artificiales	5 año (acumulación de arena)

Material y Equipos

Los materiales y equipos necesarios y mano de obra para elaborar e instalar los arrecifes artificiales como inversión inicial son los siguientes.

	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unitario</u> <u>(\$)</u>	<u>Monto (\$)</u>
a. Balsa para transporte de materiales	1 juego		847
b. Bloque de tipo cubo	202 uni.	25	5,050
c. Mano de obra sencillo 5 per. 15 días	50 per. día	8	400
d. Alquiler de lancha para jalar la balsa 2 lanchas 10 días	20 lancha. día	100	2,000
Total			8,297

Se supone que es necesario 10 días para colocar todos los 202 bloque en el área. Se estableció \$8 por día por la jornada de los obreros que realiza el transporte de los materiales y las labores para colocación de los arrecifes. El alquiler de las lanchas está incluido, la jornada de lanchero y combustible. Se supone que el costo de mantenimiento como el costo variable no es necesario.

Comercialización

Generalmente en la comercialización de productos pesqueros frescos, la forma común es la intervención de los intermediarios entre los consumidores y los productores aparte de la venta directa a los restaurantes desde los productores que se puede observar ocasionalmente. Se puede afirmar que existen las siguientes características específicas del producto pesquero fresco comparando con otros productos. Estas son: necesidad de refrigeración y manipuleo rápido porque se descomponen rápidamente, la dificultad de adquirir los productos con la cantidad y calidad suficiente, por lo que la pesca es inestable, la fluctuación del precio

por el lado de suministro etc. Con esta característica, es indispensable la existencia de los intermediarios para la cadena de comercialización. En este Modelo, se supone que se hace la venta de los pescados capturados a los intermediarios existentes del Departamento de Usulután, en el sistema existente de comercialización. Estos intermediarios ya son compradores fijos de los pescadores de los grupos modelos.

Tabla 5 Valor total de pesca y valor de aumento de pesca (aumento de ingreso) en 5 años en el área de colocación de los arrecifes artificiales *Unidad: US\$*

Año	1	2	3	4	5
Valor total de pesca (100%)	92,050	73,640	58,912	47,130	37,704
Valor de aumento de pesca (20%)	18,410	14,728	11,782	9,426	7,541

Análisis económico

Después de verificar la factibilidad de efecto de los arrecifes artificiales, es decir la cantidad de aumento de pesca en el modelo con los valores siguientes, resultó que el modelo es muy factible.

1) Valor Actual Neto (VAN): \$40,584 (al 10% de porcentaje de descuento 10%)

2) Tasa Interna de Retorno (TIR): 202%

Tabla 6 Flujo de dinero en Modelo de colocación de arrecifes artificiales ara ostra de piedra (5 años)
unidad monetaria: US\$

Año	0	1	2	3	4	5
1. Costo (Inversión Inicial)	8,297					
2. Beneficio (Ingreso)		18,410	14,728	11,782	9,426	7,541
3. Beneficio Neto Anual	-8,297	18,410	14,728	11,782	9,426	7,541

Contáctenos

Proyecto JICA-CENDEPESCA

Oficina de CENDEPESCA - Puerto El Triunfo

Col. Las Palmeras, Calle a Atarraya, Puerto El Triunfo, Usulután. **Telefax: 2633-7416**

CENDEPESCA/Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

Final 1a. Av. Norte y Av. Manuel Gallardo,
Santa Tecla, La Libertad. **Tel.: 2228-1066**