

Sistema de cultivo en líneas largas (long lines)

La línea larga es uno de los métodos comúnmente utilizados en sitios de cultivo donde el oleaje es fuerte. El sistema puede estar constituido por una línea sencilla o una línea tipo doble. La soga que se utiliza es de 3/4 pulgada de diámetro con una longitud de 100 metros, a esta línea se le llama línea madre. La línea se encuentra anclada en ambos extremos con anclas. Las cuerdas de las anclas deberán tener una longitud mayor o igual a 3 veces la profundidad del área donde se instalara la línea. Para la flotabilidad se amarran barriles de 200 L cuya cantidad dependerá del peso que se necesite hacer flotar. Los barriles deberán estar cubiertos con una malla o red muy fuerte para facilitar el amarre a la línea madre. (Fig. 4)

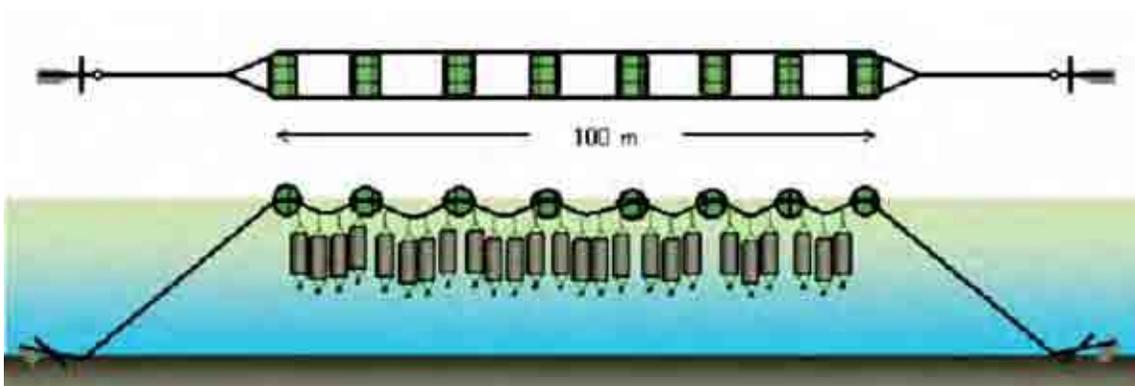


Fig. 4 Esquema, construcción e instalación de línea larga (long line) en Isla Meanguera del Golfo.

La siembra

Las semillas de ostra japonesa se siembran de 5 mm de tamaño en el mar. Las semillas se colocan dentro de bolsas fabricadas de malla sardinera. Hay dos tipos de bolsas: la linterna y la campana. La linterna es una bolsa cilíndrica que tiene 5 pisos, las semillas se colocan en cada piso y se cierra cosiendo un lado de la bolsa usando monofilamento. Las campanas son bolsas individuales que tienen un fondo circular plano y estas se pueden amarrar una sobre la otra. Los materiales para la elaboración de los dos tipos se consiguen localmente y ya existen personas que las pueden elaborar fácilmente.



Fig. 5 Semilla de ostra japonesa



Fig. 6 Linterna y bolsa campana

Mantenimiento del cultivo

Después de la siembra se debe hacer una observación al DIA siguiente para asegurarse que las semillas están en buena condición y no murieron durante el traslado y la manipulación. Durante el desarrollo del cultivo deberá realizarse una observación semanal del cultivo. En el Golfo de Fonseca las ostras japonesas son atacadas por las jaiibas y los caracoles. Estos animales se las comen las

semillas pequeñas. La única manera de combatir el ataque de estos depredadores es sacando las jaibas y caracoles pequeños de las linternas o bolsas.



Fig. 7 Caracol y jaiba

El trabajo más importante durante el cultivo es el ajuste de la cantidad de ostras en cada bolsa o en cada piso (densidad) a esta actividad se le llama desdoble y se realiza para mejorar el crecimiento. Cuando hay muchas ostras en cada bolsa, se disminuye el espacio y el alimento. Para los desdobles se debe hacer una planificación, que dependerá del tamaño de las ostras. Las ostras se deben medir al menos mensualmente para conocer la tasa de crecimiento y con estos datos se puede utilizar la siguiente tabla:

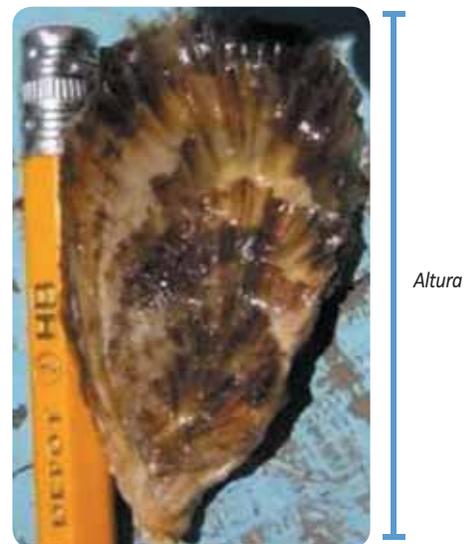


Fig. 8 La altura de la ostra japonesa

Tabla 1. Desdobles del cultivo de ostra japonesa

Tamaño de las ostras	5-10mm	10-20mm	20-30mm	30-40mm	40-60mm	60mm o más
Densidad por piso	1,000	250	100	50	25	12
Tiempo de desdoble después de la siembra (semanas)		2	7	11	18	24

Cuando se realiza el desdoble se aprovecha para limpiar las linternas y se sacan los caracoles, jaibas, estrellas de mar, etc.

Cosecha

La ostra japonesa se cosecha cuando alcanza 6 cm. Si se desea un mayor tamaño deberá considerarse bajar la densidad de cultivo hasta una docena por piso. Normalmente no todas las ostras crecen a la misma tasa, por lo que siempre después de la primera cosecha, se podrán realizar cosechas consecutivas.



Fig. 9 Cosecha de ostra japonesa

Aspectos económicos

El modelo descrito en esta guía de cultivo está basado en promedios de los datos observados en los cultivos del Golfo de Fonseca. Con seguridad se pueden hacer mejoramientos de la tasa de sobrevivencia si se realizan las actividades de limpieza con esmero y a tiempo. El modelo que se describe en la tabla 2 está diseñado para ser aplicado con un grupo de cinco personas.

Tabla 2. Condiciones del cultivo de ostra japonesa

Aspecto	Condición
Tamaño de semilla para siembra	5mm
Tamaño de para cosecha adultos	60mm
Tiempo de cultivo	6 meses
No. de semillas sembradas	100,000 unidades
Densidad de siembra	1,000-25 unidades por piso (Regular por el tamaño)
Tasa mensual crecimiento	10mm
Porcentaje de Sobrevivencia	30%
Forma de cosecha	Cosechar los individuos que alcanzan a 60mm después de 6 meses de cultivo

Costos

Tabla 3. Materiales para cultivar 100 mil semillas

Descripción	Cantidad	Precio unid. (\$)	Monto (\$)
Línea(Lazos 220m, 8 flotadores)	2	635.67	1,271
Balsa para cultivo(6mx6m)	3juegos	736.37	2,209
Ancla	4	172.50	690
Linterna(5 pisos)	300	10.33	3,100
Caseta de vigilancia o trabajo	1		1,320
Hidrolavadora de alta presión(Motor de gasolina)	1		1,000
Total			6,100

Tabla 4. Mano de obra y depreciación de materiales

Concepto	cantidad	precio unit (\$)	Total (\$)
Compra de semilla artificial (5mm)	100,000	0.015	1,500
Vigilancia, 1 persona/180 días	180per.día	6	1,080
Mano de obra (Siembra 1 día y cosecha 10 días) 5 personas	55 per.día	2	110
Mano de obra (Desdoble, 5 personas 8 días)	40 per.día	2	80
Mano de obra (Limpieza, 5 personas 8 días)	40 per.día	2	80
Depreciación (Long line)	2juego		127
Depreciación (Anclas)	4juego		69
Depreciación (Linternas)	300uni.		310
Depreciación (Balsa de trabajo)	1juego		132
Depreciación (Hidrolavadora)	1juego		100
Reparación (Long line, linternas etc.)			111
		Total	3,699

Rentabilidad

Se calculó la rentabilidad del modelo del cultivo de ostra japonesa de acuerdo a los resultados del cultivo desarrollado por los grupos modelo.

La rentabilidad de las dos formas del cultivo (balsa y línea larga) no presenta gran diferencia, sin embargo los cálculos de rentabilidad en esta guía se muestran separados.

Número de personas: 5

Período de cultivo: 6 meses

Precio de ostra: \$0.33/unidad; \$ 4/docena (precio de playa)

Cantidad de ostra 30% sobrevivencia: 30,000 unidades; 2,500 docenas

Sistema de cultivo	Ingresos	Egresos	Ganancia (Ingreso - egreso)	Mano de Obra*	Ganancia Neta (Ganancia + mano de obra)	Ingreso mensual (por cultivo)
Balsa	10,000	3,807	6,193	1,350	7,543	251
Long-line	10,000	3,699	6,301	1,530	7,651	255

*El costo de mano de obra se ha basado en un costo igual a los curileros de Bahía de Jiquilisco de \$2 el día

Análisis Económico

Se verificó la factibilidad del modelo para las dos formas de cultivo. El resultado de la factibilidad es positivo para ambos casos:

• Cultivo en balsa

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

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

*Tabla 5. Flujo de dinero en el Modelo de cultivo de ostra del pacífico en cultivo en balsa (5 años)
unidad monetaria: US\$*

Año	0	1	2	3	4	5
<u>1. Inversión Inicial</u>						
Balsa para cultivo, 3 juegos	2,209					
Anclas, 4 juegos	690					
Linternas, 300 juegos	3,100					
Balsa para vigilancia, 1 juego	1,320					
Hidrolavadora, 1 juego	1,000					
<u>2. Beneficio (Ingreso)</u>						
Ingreso por la venta , 2 cosechas		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
<u>3. Costo</u>						
Compra de semillas		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Mano de obra para vigilancia		2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
Mano de obra para siembra y cosecha		220	220	220	220	220
Mano de obra para desdobles		160	160	160	160	160
Mano de obra para limpieza		160	160	160	160	160
Reparación y mantenimiento		250	250	250	250	250
<u>4. Beneficio Neto Anual</u>	-8,319	14,050	14,050	14,050	14,050	14,050

• 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 6. Flujo de dinero en Modelo de cultivo de ostra del pacifico en cultivo en long line. (5 años)
unidad monetaria: US\$

Año	0	1	2	3	4	5
<u>1. Inversión Inicial</u>						
Balsa para cultivo, 3 juegos	1,271					
Anclas, 4 juegos	690					
Linternas, 300 juegos	3,100					
Balsa para vigilancia, 1 juego	1,320					
Hidrolavadora, 1 juego	1,000					
<u>2. Beneficio (Ingreso)</u>						
Ingreso por la venta , 2 cosechas		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
<u>3. Costo</u>						
Compra de semillas		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Mano de obra para vigilancia		2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
Mano de obra para siembra y cosecha		220	220	220	220	220
Mano de obra para desdobles		160	160	160	160	160
Mano de obra para limpieza		160	160	160	160	160
Reparación y mantenimiento		221	221	221	221	221
<u>4. Beneficio Neto Anual</u>	-7,381	14,079	14,079	14,079	14,079	14,079

OBSERVACIONES

- Según el análisis económico con los valores de VAN y TIR en ambos sistemas indica que el cultivo de Ostra del Pacifico es rentable.
- Si se obtiene una sobrevivencia arriba de 30% y si se crea una cadena fija de comercialización las ganancias incrementaran considerablemente.

**Guía para los
pescadores
sobre la
colocación
de arrecifes
artificiales
para ostra de
piedra**



¿Qué es un arrecife artificial?

Un arrecife artificial es cualquier estructura que se coloca bajo el agua y que proporciona alimento y refugio a muchas especies marinas. Los arrecifes artificiales pueden ser de diferentes formas y tamaños (Fig. 1). El tamaño dependerá de las condiciones económicas con que se cuente y de los equipos para instalarlos.

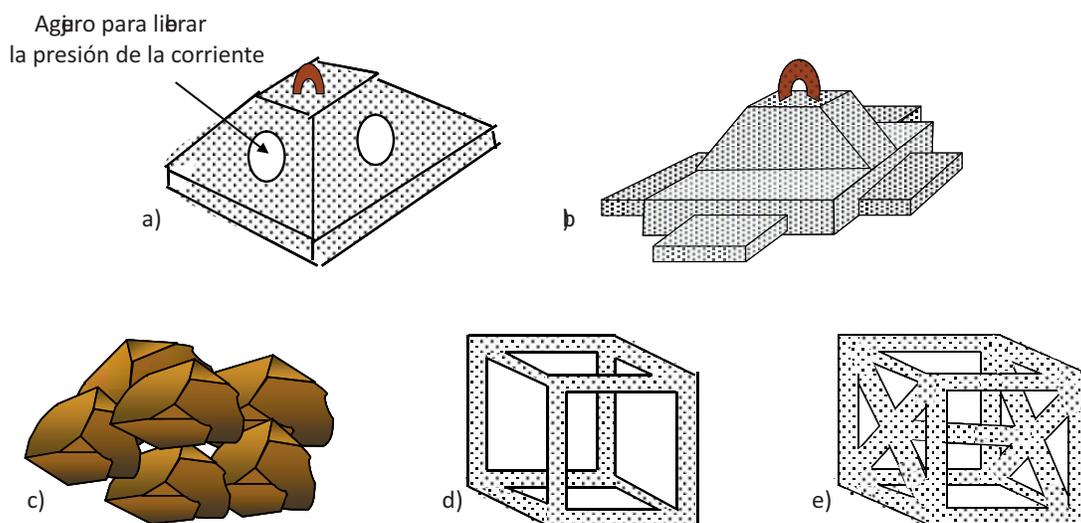


Fig. 1. Ejemplos de arrecifes artificiales: a) Arrecife de concreto en forma de pirámide, b) Arrecife de concreto con plataforma para darle estabilidad, c) Rocas depositadas en el fondo formando un arrecife artificial, d) Arrecife de concreto en forma de cubo, e) Arrecife en forma de cubo con estructuras de refuerzo.

¿Por qué se construyen los arrecifes artificiales?

En condiciones normales las áreas rocosas son de alta productividad, por que proporcionan alimento y refugio a una diversidad de peces, langostas, ostras, jaibas y otros organismos que son la fuente de ingresos económicos para muchas de las comunidades que viven cerca de la zona costera. Durante los últimos años la productividad de las áreas rocosas ha sufrido alteraciones por fenómenos naturales, que las han cubierto de arena o por sedimento que es desplazado por los ríos. Otro factor que contribuye a la reducción de la productividad, es la sobre explotación a la que estos están sometidos los recursos pesqueros, porque que cada DIA aumenta la demanda por estos recursos. Los arrecifes artificiales son construidos para crear nuevos hábitats que pueden ser utilizados por estas especies y aumentar la productividad de las áreas en donde sean reducidos los niveles de pesca y de extracción de los recursos.

¿Dónde se deben colocar?

Para la colocación de los arrecifes artificiales es importante conocer de manera general el lugar donde se colocaran y las especies para las cuales serán colocados. Los sitios más apropiados para la colocación de arrecifes artificiales son en áreas donde no existe mucha influencia por el oleaje, corrientes fuertes o cerca de desembocaduras de ríos, para evitar depositación de arena o sedimentos (Fig. 2).

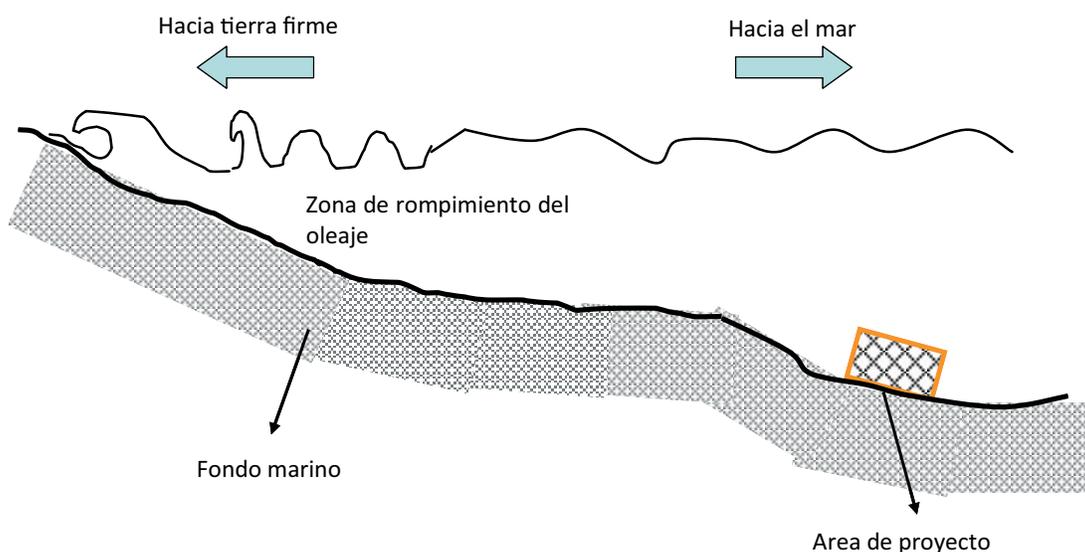


Fig.2. Ejemplo de un área para la colocación de arrecifes artificiales.

¿Cómo se deben instalar?

Para la construcción de bancos artificiales y colocación de arrecifes, es importante tener en cuenta la cantidad de recursos económicos con los que se cuenta, para poder elaborar diseños que faciliten el traslado de los materiales hasta el área donde se colocaran. Una de las herramientas muy importante para la construcción de bancos artificiales es el uso de una balsa, que sirva para poder trasladar los materiales utilizados y los arrecifes hasta el área seleccionada (Fig. 3).



Fig. 3. Balsa utilizada para la construcción de arrecifes artificiales

Beneficios adicionales de los arrecifes artificiales para ostra

Con la instalación de los arrecifes artificiales se crean refugios y se incrementa la disponibilidad de sustrato el cual es utilizado para la fijación de algas, pequeños moluscos, crustáceos, que sirven de alimento a muchas especies marinas que son de importancia económica para muchas de las comunidades que viven en la zona costera. Con los arrecifes artificiales se crean áreas que agregan especies juveniles y estas zonas les permite crecer, desarrollarse y hasta reproducirse convirtiendo este ecosistema cada DIA mas productivo (Fig. 4).



a)



b)

Fig. 4. Valor agregado de los arrecifes artificiales para ostras. a) Cardumen de peces pequeños sobre los arrecifes artificiales, b) langostas que habitan en los arrecifes artificiales.

Manejo sostenible de los arrecifes artificiales

Para poder implementar el plan de manejo en la zona donde se colocaran los arrecifes artificiales, es importante que exista una organización de pescadores responsable, con la cual se creara un reglamento de uso de los arrecifes (Fig.5). Con la implementación del plan de manejo se creara una regulación en las actividades de pesca y extracción de recursos con lo cual permitirá que la especies se recuperen y se incrementen las poblaciones de especies marinas.

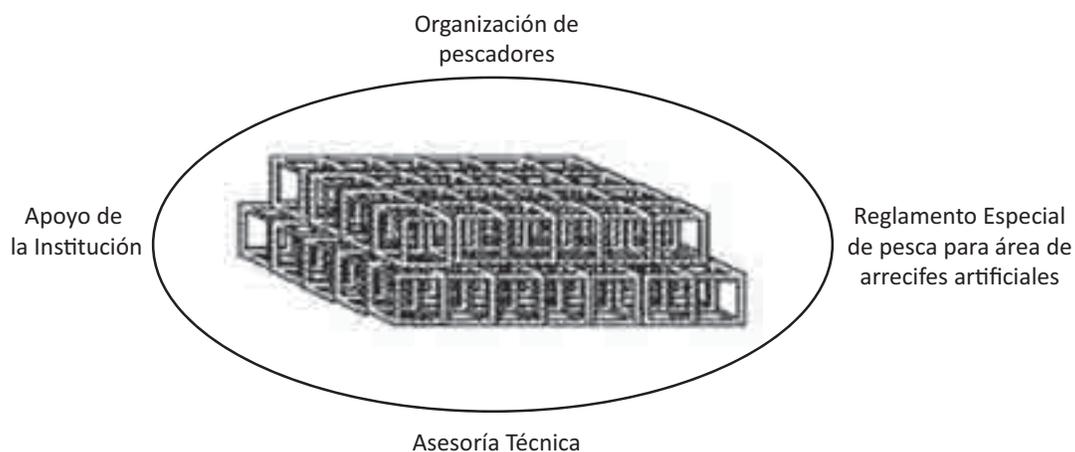


Fig. 5. Esquema del funcionamiento de un plan de manejo.

Aspectos económicos

Tabla 1. Condiciones para la instalación de los arrecifes

Aspecto	Condición
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 numero de arrecife	Tipo pirámide 41 unidades Tipo cubo 64 unidades
Numero 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 años
Cosecha	La época navideña 2 años después de la colocación de arrecifes
Tamaños de ostras fijadas después de 2 años de colocación	Mas de 7cm: 15%, Entre 4cm y 7cm: 73%
Metodología de cosecha selectiva	Se cosechan todos los individuos mayores de 7 cm. Se cosecha la mitad 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

Tabla 2. Costos de la instalación de los arrecifes

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

Tabla 3. Numero total de ostras fijadas

Tipo de arrecife	Numero de arrecifes	No. de ostras de piedra por arrecife	No. total de ostra de piedra (a)
Cúbico	105	140	14,700

Tabla 4. 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 (\$) (2do. año)
Entre 4cm y 7cm	73%	50%	5,366	3	1,342
Mas de 7cm	15%	100%	2,205	6	1,103
Total					2,445

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

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

Análisis económico:

1) Valor Actual Neto (VAN): \$1,462 (al 10% de porcentaje de descuento 10%)

2) Tasa Interna de Retorno (TIR): 20%

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

Tabla 5. Flujo de dinero en cinco años

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

**Guía para los
pescadores
sobre la
colocación
de arrecifes
artificiales
para la pesca
con anzuelo**



Introducción

Los arrecifes artificiales para la pesca es un modelo secundario o complementario del modelo de mejoramiento de vida con el cultivo de curil o casco de burro. Sin embargo, la pesca con línea en los arrecifes artificiales tiene un ingreso mucho mayor que el cultivo de curil o casco de burro y es una medida rápida y estable del mejoramiento de vida, o sea para los grupos, la pesca es la actividad principal y el cultivo de curil o casco de burro es la secundaria o complementaria.

Es necesario conseguir la autorización o permiso por la entidad pública como CENDEPESCA en cuanto a derecho de propiedad, uso, exclusividad etc.

Para eso es indiscutible que el grupo interesado debe adquirir la personería jurídica como la 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.

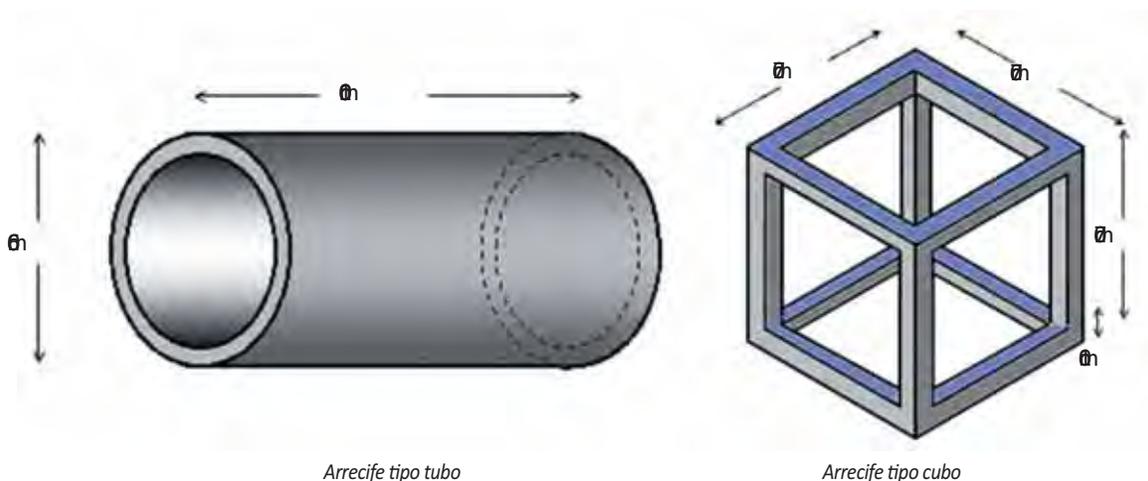
La organización

La organización es uno de los aspectos fundamentales para poder realizar todo tipo de proyecto productivo. En el caso de la organización de pescadores, Asociaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería es la responsable de respaldar legalmente a todo grupo de personas que desean conformarse como una cooperativa jurídicamente asociada, con el fin de buscar ayuda mediante las cooperantes internacionales, ONG, Fideicomiso Pescar, Alcaldía etc.



Tecnología

Para la colocación de los arrecifes artificiales primero debemos conocer el lugar donde se colocaran y las especies para las cuales serán colocados. Los sitios más apropiados para la colocación de arrecifes artificiales son las áreas donde no hay oleaje fuerte, corrientes fuertes o cerca de desembocaduras de ríos, para evitar que la arena los entierre.



Registro de pesca de los arrecifes artificiales

El registro de pesca es llevado en primer lugar por la cooperativa lo cual es anotada diariamente al terminar las jornadas de pesca en los arrecifes artificiales, esta debe de proporcionar datos como cantidades en libras por grupo de peces, tipo de peces capturados, tiempo de jornadas de trabajo etc. Ya que estos datos servirán para determinar la efectividad y rentabilidad de los arrecifes artificiales en diferentes época del año.

El modelo de colocación de arrecifes artificiales para pesca

a) Área de la colocación de Arrecifes Artificiales (225 – 1,000 m²)

Es decir, el espacio utilizado donde se distribuirán los bloques de Arrecifes, que dependerán de los estudios realizados en el área seleccionada.

b) Tipo y número de bloque: (202 unidades, tipo cubo)

Este bloque tipo cubo se entierra menos debido a su forma y la poca resistencia a las corrientes por lo cual aumenta el tiempo de vida de los arrecifes que se estima es para 5 años.



c) Valor total de pesca en el primer año (\$92,050)

Se estima que en total; el promedio entre la época de invierno y época de verano los arrecife artificial puedan proporcionar la venta de pescado hasta \$92,050 dólares. Según estimaciones hechas a los arrecifes artificiales de Zapateta en la bahía de Jiquilisco.

d) Aumento de la captura de pesca

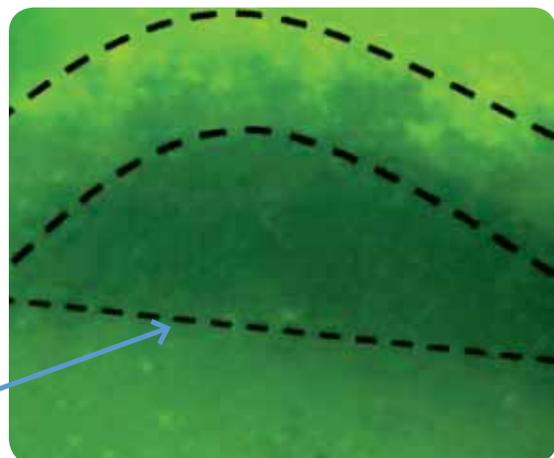
Se estima que incrementa la captura de peces en un 20% es decir unos (\$18,410) para el primer año según estimaciones hechas a los arrecifes artificiales de Zapateta en la bahía de Jiquilisco.



e) Disminución de la efectividad de los Arrecifes Artificiales

Se estima que en un 20% por año, los arrecifes artificiales son afectados por la acumulación de arena y por las condiciones medio ambientales que pueden llegar a deteriorar las estructuras disminuyendo así la efectividad en las agrupaciones de peces.

Nivel de la arena



f) Duración de los Arrecifes Artificiales

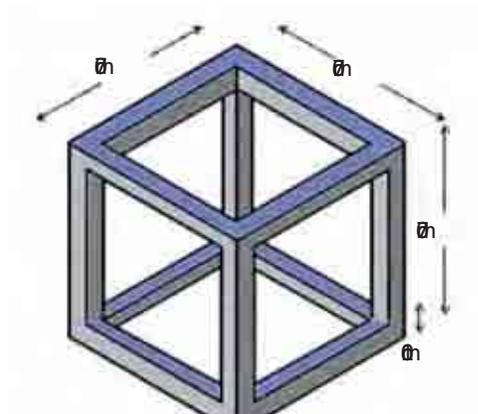
Se estima que estos bloques de arrecifes artificiales tiene una duración de 5 años debido a la acumulación de arena, según estudios realizados en las comunidades de Zapateta y La Venada.

Materiales y equipos necesarios

a) Balsa para transporte de materiales

El costo de la balsa de madera es de \$847. La balsa es necesaria para trasladar estructuras y colocarlas en la zona seleccionada.

La balsa esta fabricada de madera y se usan barriles para la flotabilidad.



Arrecifes tipo cubo

b) bloques de tipo Cubo

202 bloques tipo cubo a un precio de \$25 cada uno (\$5,050 en 202 bloques tipo cubo). Este tipo de arrecife presentan mayor resistencia a las condiciones ambientales bajo del agua y resisten mejor a la acumulación de arena durante largos periodos de tiempo ya que permite poder colocar las estructuras una sobre otra.

c) Recurso humano

La mano de obra representa un costo adicional que puede ser asumido en su totalidad por la cooperativa, esto dependerá de la disposición de cada organización. Se propone que con un grupo de 5 personas por día en un tiempo 15 días se puede desarrollar esta actividad, a un costo de 8 dólares por persona. Haciendo un total de 600 dólares en 15 días de trabajo.



d) Alquiler de lancha

La embarcación representa otro costo, se utilizarán 2 lanchas por día durante un tiempo de 10 días lo cual puede tener un precio de alquiler de 100 dólares por embarcación aproximadamente haciendo un total de \$2,000 durante los diez días de trabajo.

Resumen de material y equipos necesarios

Concepto	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Monto (\$)
Balsa para transporte de materiales	1 juego		847
Bloque de tipo cubo	202 uni.	25	5,050
Mano de obra sencillo 5 per. 15 días	75 per. día	8	600
Alquiler de lancha para jalar la balsa 2 lanchas 10 días	20 lancha. día	100	2,000
Total			8,297

El manejo sostenible de los arrecifes artificiales

Para poder implementar el plan de manejo en la zona donde se colocaran los arrecifes artificiales, es importante que exista una organización de pescadores responsable, con la cual se creara un reglamento de uso de los arrecifes. Con la implementación del plan de manejo se creara una regulación en las actividades de pesca y extracción de recursos con lo cual permitirá que la especies se recuperen y se incrementen las poblaciones de especies marinas.

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**