



CIENCIA Y
TECNOLOGIA
PARA EL
DESARROLLO
SOSTENIBLE

Documento de Trabajo N° /UID 04

TITULO DEL PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACION

EL IMPACTO DE LA PESCA ILEGAL Y LA INCIDENCIA DE
LA PESCA FANTASMA EN LA PESQUERIA PERUANA

DIRECCION DE INVESTIGACIONES EN PESCA Y
DESARROLLO TECNOLOGICO
UNIDAD DE TECNOLOGIA DE EXTRACCION

CALLAO, 30 DE MAYO de 2007

CODIGO PROYECTO

uso interno

I. PRESENTACION GENERAL

1.1	TIPO DE PROYECTO		Investigación Básica
		X	Investigación Aplicada

1.2. TITULO

EL IMPACTO DE LA PESCA ILEGAL Y LA INCIDENCIA DE LA PESCA FANTASMA EN LA PESQUERIA PERUANA

1.3 PALABRAS CLAVES: SINTETIZAR EL TITULO DEL PROYECTO EN TRES PALABRAS CLAVES.

Illegal

Incidencia

Fantasma

1.4 AREA PRIORITARIA

MARCAR UNA o VARIAS OPCIONES

BIOLOGIA	<input checked="" type="checkbox"/>	DINAMICA	<input type="checkbox"/>
MEDIOAMBIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	BIOMETRICA	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTAMINACIÓN MARINA	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TECNOLOGÍA PESQUERA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
ACUSTICA	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
BIOTECNOLOGÍA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
SANIDAD ACUÍCOLA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
BIODIVERSIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

1.5	DURACIÓN DEL PROYECTO		12	MESES (Doce meses)
-----	-----------------------	--	----	--------------------

1.6 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y FUNCIONARIO RESPONSABLE

DIRECCIÓN / LABORATORIO COSTERO DE INVESTIGACION EN PESCA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO			SIGLA DIPDT-UTE	
DIRECCIÓN ESQ. GAMARRA Y GRAL VALLE S/N URB. CHUCUITO –CALLAO		CIUDAD CALLAO	PROVINCIA CALLAO	
CASILLA	FONO 4291858	FAX 4291858	EMAIL	
NOMBRE FUNCIONARIO PRINCIPAL CARLOS MARTIN SALAZAR CESPEDES			EMAIL csalazar@imarpe.go.pe	
CARGO EN LA INSTITUCIÓN DIRECTOR DE INVESTIGACIONES EN PESCA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO		FIRMA		

1.7 RESUMEN DE COSTOS Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO

(En Nuevos soles)

NOMBRE DIRECCIÓN O LABORATORIO COSTERO	APORTE DE IMARPE	APORTE DE COOPERANTES	APORTE SOLICITADO AL CONCYTEC	TOTAL (9)	%
TOTAL	284 998,89			284 998,89	
%	100				

1.8 DIRECCIÓN DEL PROYECTO

1.8.1 RESPONSABLE PRINCIPAL DEL PROYECTO

NOMBRE: FRANCISCO ALFREDO GANOZA CHOZO			DNI 25330368	
DEPENDENCIA	UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE EXTRACCIÓN DE AL DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES EN PESCA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO			
CARGO ACTUAL	JEFE DE UNIDAD DE TECNOLOGÍA EXTRACCION		FIRMA	
FONO 4291858	FAX 4291858	EMAIL fganoza@imarpegob.pe	CASILLA	CIUDAD CALLAO

1.8.2 RESPONSABLE ALTERNO DEL PROYECTO

NOMBRES : JULIO ALARCON VELEZ			DNI 09648086	
DEPENDENCIA	UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE EXTRACCIÓN DE AL DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES EN PESCA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO			
CARGO ACTUAL	PROFESIONAL CIENTIFICO		FIRMA	
FONO 4291858	FAX 4291858	EMAIL javelez@imarpe.gob.pe	CASILLA	CIUDAD CALLAO

1.8.3 INVESTIGADOR

NOMBRE: RODOLFO M. CORNEJO			DNI	
DEPENDENCIA	UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE EXTRACCIÓN DE AL DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES EN PESCA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO			
CARGO ACTUAL	INVESTIGADOR		FIRMA	
FONO 4291858	FAX 4291858	EMAIL	CASILLA	CIUDAD CALLAO

1.9. a RESUMEN DEL PROYECTO

TÍTULO: “EL IMPACTO DE LA PESCA ILEGAL Y LA INCIDENCIA DE LA PESCA FANTASMA EN LA PESQUERIA PERUANA”

Se elaborará y evaluará un sistema de seguimiento de la pesca ilegal con explosivos, que permita su control de modo que se asegure la integridad del ecosistema y los niveles saludables de las especies que habitan las zonas donde se practica esta actividad.

Para lograr esto se buscará establecer patrones biológicos para la identificación de especies de peces capturados mediante el uso de explosivos y que pueda ser utilizado por personal capacitado en los puntos de desembarque. Adicionalmente, se evaluarán metodologías alternativas, como el uso de eco localización, que permitan la detección -en el momento mismo en que se produzcan- de las explosiones submarinas.

Se determinarán los efectos del uso de “zumbadores” en la fauna marina que permita recomendar la regulación de su uso en la pesca artesanal.

Para esto se medirá el nivel y otras características del sonido generado por los “zumbadores”. Peces en cautiverio serán sometidos a pruebas en los que se evaluará su conducta y los posibles daños físicos al estar bajo los efectos de un ruido de características similares. Así mismo se realizarán pruebas con huevos y larvas de peces.

1.9.b ABSTRACT

TITLE: "THE IMPACT OF THE ILLEGAL FISHING AND THE INCIDENCE OF THE FISHING GHOST IN THE PERUVIAN FISHERY"

A system will be elaborated and evaluated to control illegal blast fishing, so integrity of the ecosystem and healthful levels of species can be assured in the zones where this activity is practiced.

In order to obtain this one biological patterns for the identification of species captured by means of explosives will be established, so that they can be used by personnel in the landing points. Additionally, alternative methodologies will be evaluated, as ecolocalisation, that allow the detection -at the same moment of their production- of submarine explosions.

The effects of the "buzzers" in the marine fauna will be determined to allow recommendations for the regulation of its use in fishing.

Measures of the level of intensity and other characteristics of the sound generated by the "buzzers" will be registered. Fish in captivity will be put under examinations in which its conduct and the possible physical damage will be evaluated when under the effects of a noise of similar characteristics. Also tests with eggs and larvae of fish will be conducted.

1.10 FECHA ENTREGA DEL PERFIL (dd/mm/aa)

30	05	07
----	----	----

II. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1 OBJETIVOS GENERALES

Elaborar y evaluar un sistema de seguimiento de la pesca ilegal con explosivos, que permita su control de modo que se asegure la integridad del ecosistema y los niveles saludables de las especies que habitan las zonas donde se practica esta actividad.

Determinar si el uso de "zumbadores" como herramienta de pesca puede traer consecuencias negativas al ambiente marino.

Evaluar el impacto de la "pesca fantasma" debido a artes y aparejos de pesca perdidos

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS Se incluye un ejemplo que considera 09 objetivos específicos (O.E).

Nº	DESCRIPCIÓN
1.	Establecer patrones biológicos para la identificación de peces afectados mediante el uso de pesca con explosivos.
2.	Caracterizar el sonido (nivel de frecuencia, intensidad y rango) generado en la columna el agua por diferentes explosivos para su uso en un sistema de ecolocalización.
3.	Determinar el nivel de ruido que generan los "zumbadores" en el ambiente marino.
4.	Determinar el efecto del sonido generado por zumbadores en la capacidad auditiva de peces.
5.	Determinar el efecto del sonido generado por zumbadores en el comportamiento de peces.
6.	Determinar el efecto del sonido generado por zumbadores en la supervivencia y desarrollo de huevos y de larvas de peces.
7.	Determinar el tiempo de vida bajo el agua de las diferentes artes de pesca perdidos
8.	Determinar el impacto de las artes de pesca perdidos en la fauna marina
9.	Evaluar materiales y diseños alternativos para mitigar el impacto de la pesca fantasma

III. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

Determinación del efecto de los explosivos en los peces

Las especies marinas dependen de hábitats costeros, como los arrecifes de coral, para reproducirse, alimentarse y protegerse. Otros hábitats costeros, como los manglares, son también vitales para la reproducción, alimentación y cría de peces y crustáceos, además de servir de protección contra las tormentas y la erosión de la costa. La práctica de este tipo de pesca cerca de estas áreas constituye por lo tanto una amenaza para la supervivencia y el desarrollo de las especies marinas. El no conocer el grado de difusión real de esta actividad también debe ser motivo de gran preocupación.

La pesca con explosivos no sólo causa daño físico al entorno marino, sino que también daña a otras especies presentes en la zona de pesca, ya sea que tengan importancia comercial o no (mamíferos, tortugas y aves marinas). Su acción es indiscriminada. Incluso podría afectar especies y relaciones que no son aparentes a simple vista, como por ejemplo huevos y larvas de peces e invertebrados y relaciones tróficas.

Además, los explosivos son herramientas de gran poder y peligrosas bajo cualquier circunstancia. Los pescadores que usan explosivos no solo están expuestos a accidentes que les causen mutilaciones o incluso la muerte por explosivos defectuosos o un mal cálculo, sino que también se exponen a otros peligros. Algunas veces el pescador deberá bucear a gran profundidad, sin equipo adecuado, para recuperar su pesca; o en el caso de uso de compresoras, de respirar aire contaminado con aceite.

Los explosivos aseguran grandes capturas, al atontar o matar peces sin mucho esfuerzo. Una explosión submarina produce una serie de ondas en el agua. Inicialmente, se genera una onda de choque de gran intensidad seguida muy de cerca menos fuertes que van disminuyendo en intensidad pero que aun así contribuyen al impacto total. La onda inicial es producida por la sustancia explosiva que sufre una rápida descomposición química, generando sonido violentamente y liberando un gran volumen de gas, una bolsa de gas, a alta temperatura y presión. Las ondas subsiguientes son generadas por una rápida expansión del gas en el agua, causando una secuencia de contracciones y expansiones a medida que la bolsa de gas sube a la superficie. Mientras, la onda de choque inicial de alta intensidad viaja en todas direcciones desde el punto de la explosión, perdiendo su intensidad con la distancia. La intensidad de las ondas depende de las circunstancias particulares (profundidad, distancia, temperatura del agua) en las que la explosión ocurre, y del tipo y tamaño del explosivo usado.

Los peces con vejiga natatoria son los más vulnerables. Las ondas de la explosión aumentan la presión dentro de sus vejigas, más aun cuando los peces están cerca de la superficie. Especies como los peces sin vejiga (tiburones y rayas), camarones, cangrejos y moluscos por ejemplo, son relativamente más resistentes.

Los peces capturados con explosivos presentan vejigas y vasos sanguíneos rasgados, huesos rotos y cuerpos mutilados (especialmente aquellos cercanos a la explosión, pero que no serán considerados para consumo humano).

La pesca con dinamita ha sido detectada en la pesquería industrial de anchoveta siendo responsables embarcaciones cerqueras, (existen en los estamentos armadores comité de Ética para la pesca responsable que invitan a IMARPE a informar las causas y efectos negativos de estas practicas, de igual forma la policía ecológica y la Marina de Guerra del Perú tienen un plan de comunicación-difusión sobre la problemática para los pescadores artesanales e industriales). Se ha detectado también que en los botes de cerco artesanal incluido el bolichito de bolsillo (artesanal), se ha observado estas malas prácticas, las que inciden directamente en recursos que forman cardúmenes como "pejerrey" *Odontesthes regia regia*, "lisa" *Mugil cephalus*, y otros que no son pesca objetivos e incluso no comerciales, en las localidades de Pisco, Chimbote, Callao entre otras. Dentro de esta problemática también están inmersos los pinteros y chinchoreros de playa, conociéndose de su mayor incidencia en las localidades de Pisco, Chimbote, Huacho, Ilo y Mollendo, como se podrá apreciar esta última modalidad se aplica en una vasta región, si no es en todo el litoral peruano.

Las explosiones bajo el agua no pueden ser escuchadas tan fácilmente por encima de la superficie, ya que casi todo el sonido producido por la explosión es reflejado de vuelta. Pero bajo el agua el sonido de explosiones submarinas viaja rápidamente y es detectable a grandes distancias usando "hidrófonos"; incluso

la dirección de procedencia es factible de ser determinada con un alto grado de precisión. Estas explosiones pueden detectarse a decenas de kilómetros y ser distinguidas del sonido ambiental u otros ruidos antropogénicos, como el de los motores de embarcaciones.

El desarrollo de una herramienta que permita detectar el uso de explosivos en la captura de peces significará un gran logro para el cuidado de nuestro medio ambiente marino, y para combatir esta actividad ilegal y peligrosa.

El Instituto del Mar del Perú ente especializado en los estudios marinos, el cual se identifica plenamente con el desarrollo de técnicas de pesca responsable, apropiadas al medio ambiente, socialmente beneficiosas y económicamente factibles para el sector pesquero al mismo tiempo que mantiene la diversidad, la productividad biológica y los procesos ecológicos del medio ambiente marino. En esta oportunidad se presenta el proyecto 02 actividades: ***Determinación de las características y modalidades de Pesca ilegal (explosivos) en el Litoral Peruano y Determinar el efecto que ocasiona la pesca con explosivos sobre los recursos Pesqueros costeros***, con la finalidad de obtener información detallada de las informalidades y mecanismos de pesca no autorizada ni reglamentada, a su vez medir el impacto provocado por este tipo de modalidad de pesca ilegal.

Determinación del efecto de zumbadores en la fauna marina

En la última década ha habido un creciente interés relacionado con los efectos que los sonidos generados por los seres humanos tienen en los mamíferos acuáticos. Este interés apareció a principios de los 90, cuando se empezó un proyecto para evaluar el calentamiento global midiendo cambios en la temperatura de los océanos usando sonido de alta intensidad proyectado bajo el agua a grandes distancias. Esto provocó la preocupación de algunos grupos que consideraban que estos sonidos podían tener efectos dañinos en los mamíferos acuáticos.

A pesar de que el mayor interés ha sido puesto en las investigaciones en mamíferos, los sonidos que los afectan también pueden tener el potencial de afectar la seguridad y la salud de otros organismos marinos, incluyendo peces, tortugas, aves e incluso invertebrados. Los peces son de especial importancia, ya que su sistema auditivo es muy similar al de los mamíferos, incluyendo los terrestres, y muchas especies usan el sonido para escapar de depredadores, encontrar alimento y para interactuar socialmente.

Los humanos generamos una gran cantidad de sonido en el ambiente marino (y terrestre). Las fuentes relevantes más citadas son los barcos, exploraciones geológicas y sonares; pero hay muchas otras. En la mayoría de los casos, los sonidos generados son relativamente de baja frecuencia, por debajo de los 1000 Hz., lo que significa que están dentro del rango acústico de los peces, y, por lo tanto, tienen el potencial de afectarlos. Ahora también se sabe que hay un grupo de clupeidos capaces de detectar sonido de alta frecuencia, por lo que hasta las ecosondas de barcos pesqueros podrían afectar a algunos peces.

Muchas variables pueden afectar el resultado de la exposición al sonido. Tales factores incluyen frecuencia, intensidad y duración del sonido, y la fisiología y edad del individuo.

Es conocido que la exposición a sonidos intensos incluso por periodos de tiempo cortos puede resultar en la pérdida permanente de la audición por la destrucción de las células sensoriales del oído interno. Un daño similar puede ocurrir por una exposición mayor a sonidos de niveles más bajos. Aunque sonidos de niveles más bajos no causen una pérdida permanente de la audición, dichos sonidos frecuentemente resultan en una pérdida o una disminución temporal (que puede durar minutos, horas o incluso días) de la capacidad auditiva.

Otro punto a tener en cuenta es que el incremento en el nivel de ruido en el ambiente, mientras que puede no causar un impacto en la fisiología del animal, puede prevenir que capte sonidos biológicamente relevantes, enmascarando o tapando esos sonidos con otros irrelevantes para el individuo.

Finalmente, hay evidencias de que el incremento en el ruido ambiental o súbitos sonidos intensos pueden afectar otros aspectos no auditivos de la fisiología del animal. Esto puede incluir incremento de los niveles de estrés.

La capacidad auditiva no evolucionó para permitir a los animales comunicarse, sino probablemente para permitirles ganar una mayor percepción de su entorno. La audición en los vertebrados evolucionó en organismos acuáticos, donde la información visual está limitada por la claridad del agua o por bajos niveles de luz, por lo que el animal ve los objetos de la cercanía. En contraste, el sonido provee al animal de información sobre objetos y eventos a considerable distancia.

Debido a esto, la pérdida o disminución de la capacidad auditiva en los peces -aun temporalmente- significará que el animal pierda información potencial sobre sus posibles presas o depredadores, así como la habilidad para comunicarse con otros de su especie. Esto cobra especial importancia si uno se da cuenta de la poca información que el pez podrá tener sobretodo cuando el entorno puede enturbiarse por acción de las mareas, o durante las noches. Prácticamente, queda indefenso.

Si uno asume que los peces responden al sonido excesivo como otros organismos, hay diferentes resultados posibles que varían dependiendo del estadio de vida y de la especie. Las respuestas de comportamiento pueden incluir alejarse de la fuente de sonido, minimizando el efecto sobre el animal, o que éste quede paralizado y se quede en el lugar, dejándolo expuesto a un daño considerable.

Alternativamente, la respuesta al sonido puede afectar el comportamiento más drásticamente, resultando en que el pez abandone un área de alimentación o de reproducción, o de alguna otra manera que afecte el comportamiento a largo plazo, y por lo tanto, la supervivencia y reproducción. Por ejemplo, algunas larvas de peces se valen del sonido para detectar y dirigirse hacia los arrecifes u otras áreas donde habitan posteriormente. La producción de ruido extraño podría conducirlos a zonas no aptas, impidiendo que alcancen su hábitat natural.

Son poco los estudios realizados hasta ahora sobre los efectos de los ruidos generados por el humano sobre los peces. Más aun, ninguno ha sido a largo plazo ni se ha dirigido a estudios en la estructura y fisiología de huevos y larvas. Tampoco se sabe mucho sobre la detección del sonido en invertebrados; muchas especies tienen mecanorreceptores que tienen cierta semejanza con el oído de los vertebrados. Por esto la importancia de estudiar los efectos del ruido antropogénico en un mayor rango de fauna marina.

Evaluar el impacto de la "pesca fantasma"

La "pesca fantasma" es resultado de las capturas no registradas ocasionadas por los aparejos perdidos durante las faenas de pesca. Debido a los materiales cada vez más duraderos y resistentes utilizados en la fabricación de las artes de pesca, este impacto podría estar incrementándose al aumentar el tiempo de vida de dichos aparejos bajo el mar.

En el Perú no se han hecho evaluaciones respecto al impacto de la pesca fantasma sobre la pesquería, por lo cual no se sabe la magnitud de éste, el cual podría ser considerable. De ser este el caso, se haría necesario considerarlo para un adecuado manejo pesquero y para el cuidado de nuestro medio ambiente marino. Al respecto, se hace necesario evaluar el tiempo de vida bajo el agua de las diferentes artes de pesca, así como su impacto individual sobre la fauna marina. Finalmente, basado en los resultados de la evaluación, es necesario probar materiales y diseños alternativos que permitan mitigar el impacto de la "pesca fantasma" sin afectar las faenas de pesca de los pescadores.

IV. RESULTADOS VERIFICABLES

OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Establecer patrones biológicos para la identificación de capturas mediante el uso de pesca con explosivos para cada especie blanco del proyecto.	
RESULTADOS	
DENOMINACION	DESCRIPCION
<ul style="list-style-type: none"> Descripción de las características microscópicas en órganos internos de peces capturados mediante el uso de explosivos 	La caracterización del daño microscópico de los órganos internos puede ser una herramienta de detección en el laboratorio de las capturas efectuadas con explosivos.
<ul style="list-style-type: none"> Descripción de las características macroscópicas externas e internas en peces capturados mediante el uso de explosivos 	La caracterización macroscópica del daño observado en los peces capturados mediante explosivo puede ser una herramienta de fácil uso en campo por personal capacitado para la detección de capturas efectuadas con explosivos.
<ul style="list-style-type: none"> Medición del tiempo transcurrido para alcanzar el <i>rigor mortis</i> en peces capturados mediante el uso de explosivos 	El tiempo transcurrido para alcanzar el rigor mortis –en caso de que éste se produzca- en peces capturados mediante explosivos puede ser otra herramienta de fácil uso en campo para la detección de esta actividad.

OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Caracterizar el sonido (frecuencia, intensidad, rango) generado bajo el agua por diferentes explosivos para su uso en un sistema de ecolocalización.	
RESULTADOS	
DENOMINACION	DESCRIPCION
Caracterización del sonido producido bajo el agua por los explosivos usados comúnmente en la pesca ilegal.	Diferentes sonidos tienen características medibles diferentes, como frecuencia, longitud de onda, etc., que pueden ser usadas para su caracterización.
Medición de los rangos de detección bajo el agua de los diferentes explosivos usados comúnmente en la pesca ilegal.	La propagación del sonido bajo el agua se realiza de manera más rápida y en distancias mayores que en el aire, lo cual permite su detección a grandes distancias.
Detección de la ubicación de las explosiones submarinas mediante el uso de un sistema de hidrófobos costeros y en embarcaciones.	Sabiendo las características particulares del sonido generado por los explosivos bajo el agua, y teniendo en cuenta su rápida y amplia difusión, es posible utilizar series de hidrófonos para su ecolocalización.

OBJETIVO ESPECÍFICO 3: Determinar el aporte de ruido de los “zumbadores” al ambiente marino.	
RESULTADOS	
DENOMINACION	DESCRIPCION
Caracterización del sonido producido bajo el agua por los zumbadores.	Diferentes sonidos tienen características medibles diferentes, como frecuencia, longitud de onda, etc., que pueden ser usadas para su caracterización.
Medición de los rangos de detección bajo el agua del sonido producido por los zumbadores	La propagación del sonido bajo el agua se realiza de manera más rápida y en distancias mayores que en el aire, lo cual permite su detección a grandes distancias.

OBJETIVO ESPECIFICO 4: Determinar el efecto del sonido generado por zumbadores en la capacidad auditiva de peces.	
RESULTADOS	
DENOMINACION	DESCRIPCION
Evaluar el daño físico en el sistema auditivo de peces.	La exposición a ruidos intensos o a ruidos moderados por tiempo prolongado puede causar daño temporal o permanente en la capacidad auditiva de los peces.

OBJETIVO ESPECIFICO 5: Determinar el efecto del sonido generado por zumbadores en el comportamiento de peces.	
RESULTADOS	
DENOMINACION	DESCRIPCION
Evaluar el comportamiento de los peces como respuesta a diferentes niveles de sonido.	Diferentes especies de peces muestran variadas respuestas ante sonidos de distinta intensidad.

OBJETIVO ESPECIFICO 6: Determinar el efecto del sonido generado por zumbadores en la supervivencia y desarrollo de huevos y larvas de peces.	
RESULTADOS	
DENOMINACION	DESCRIPCION
Evaluar la supervivencia, desarrollo y comportamiento de huevos y larvas de peces sometidos a diferentes niveles de ruido.	El ruido en el mar no sólo afecta a organismos visibles a simple vista, sino también a otros como huevos y larvas.

OBJETIVO ESPECIFICO 7: Determinar el tiempo de vida bajo el agua de las diferentes artes de pesca perdidos	
RESULTADOS	
DENOMINACION	DESCRIPCION
Determinar el tiempo bajo el agua en que las distintas artes de pesca capturan especimenes marinos	Medir el tiempo de vida "útil" de las artes de pesca perdidas bajo el agua.

OBJETIVO ESPECIFICO 8: Determinar el impacto de las artes de pesca perdidos en la fauna marina	
RESULTADOS	
DENOMINACION	DESCRIPCION
Cuantificar la "pesca fantasma" de cada tiempo de arte de pesca.	Las redes, nasas y otros, perdidos durante las labores de pesca continuan atrapando especimenes indiscriminadamente mientras se encuentran a la deriva o en el lecho marino.

OBJETIVO ESPECIFICO 9: Evaluar materiales y diseños alternativos para mitigar el impacto de la pesca fantasma	
RESULTADOS	
DENOMINACION	DESCRIPCION
Probar materiales y diseños que causen un menor impacto en la fauna marina.	Reducir el impacto de la "pesca fantasma" ya sea mediante materiales menos duraderos bajo el agua o por diseños que permitan escapar con mayor facilidad a los especímenes que queden atrapados en las artes perdiadas.

V. FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

5.1 Análisis del Estado del Arte

El mar peruano y sus recursos pertenecen a todos los peruanos, por tanto la regulación de cualquier actividad realizada en él, especialmente la pesca comercial, es de responsabilidad de todos. Aquí, un problema que distorsiona el desarrollo de la actividad pesquera, en general, es la llamada "pesca negra" o ilegal, que en sus diferentes modalidades afectan indiscriminadamente los ecosistemas marinos, representando grandes pérdidas para el sector en su conjunto. Cabe señalar que, una de estas modalidades de extracción más depredatorias es la pesca con uso de explosivos (dinamita).

Registros de la incidencia de este tipo de actividades del ex-Ministerio de Pesquería, nos indican que entre el último semestre de 1999 y el año 2000, los reportes de inspecciones inopinadas (realizadas por inspectores) y reportes del SISESAT determinaron que: Cerca de 200 embarcaciones pesqueras reportaban descargas por encima del 10% de la capacidad de bodega autorizada por el Ministerio. Alrededor de 30 a 35 establecimientos industriales atribuían descargas a embarcaciones legales para cubrir la recepción de materia prima de embarcaciones "piratas", ilegales y otras. En 1999 se detectó cerca de 400,000 toneladas y el 2000 la cifra se acercaba al millón de toneladas.

Con el aumento de la actividad humana en las zonas costeras, el ruido antropogénico va en aumento. Actualmente no se sabe todas las implicancias que este ruido puede acarrear a las especies marinas. El primer interés se ha centrado sobre sus efectos en mamíferos, pero dichos efectos también pueden estar presentes en peces, teniendo en cuenta por ejemplo, que su sistema auditivo es muy similar.

Así como existe regulaciones para reducir las emisiones sonoras en zonas terrestres, es necesario empezar a entender el efecto que causamos en el ambiente marino con la emisión de sonidos extraños, de modo que también podamos regular las emisiones sonoras en este ámbito.

También es importante considerar para un adecuado manejo pesquero y cuidado del medio ambiente marino el impacto no reportado de la "pesca fantasma". Esta podría tener un gran impacto en determinadas especies y circunstancias que de no tenerse en cuenta podría significar una subestimación en las medidas de regulación del manejo pesquero. No se han hecho investigaciones al respecto en nuestro país, pero por las que han empezado a hacerse en otros países, es necesario que podamos contar con datos reales para nuestra pesquería.

5.2 Impactos esperados del proyecto

5.2.1 Científicos

Se logrará obtener una mayor información acerca de los efectos sobre los peces y las características de las explosiones submarinas usadas en la pesca ilegal y de otras fuentes de contaminación acústica, que nos permitan detectar y disminuir la frecuencia de este tipo de pesca ilegal.

5.2.2 Institucionales

Fortalecimiento del IMARPE con otras Organizaciones vinculadas al sector pesquero en las investigaciones que tienen por finalidad el mejor aprovechamiento y el cuidado de nuestro ecosistema marino.

5.2.3 Ambientales

La ejecución del proyecto permitirá disminuir los efectos negativos en la zona costera de la pesca con explosivos, mediante la detección y prevención de esta actividad. Así mismo, permitirá entender el efecto del uso de otras tecnologías, como los zumbadores, para poder hacer las recomendaciones apropiadas para su uso.

5.3 Descripción y análisis de las metodologías

5.3.1 Propuesta metodológica del objetivo específico 1.

Establecer patrones biológicos para la identificación de capturas mediante el uso de pesca con explosivos para cada especie blanco del proyecto.

Datos básicos

- Determinar el alcance de los explosivos utilizados en la pesca ilegal.
- Caracterizar el daño físico macroscópico a diferentes distancias de la fuente de explosión.
- Caracterizar el daño físico microscópico a diferentes distancias de la fuente de explosión.
- Medir el tiempo transcurrido para alcanzar el *rigor mortis*.

5.3.2 Propuesta metodológica del objetivo específico 2.

Se medirán las características del sonido generado bajo el agua por los zumbadores.

5.3.2 Propuesta metodológica del objetivo específico 3.

Se medirá la intensidad del sonido generado por los zumbadores bajo el agua y su velocidad y rango de difusión.

5.3.2 Propuesta metodológica del objetivo específico 4

Se determinará el daño físico en el sistema auditivo de peces en cautiverio bajo la acción de ruido de características similares al generado por los zumbadores.

5.3.2 Propuesta metodológica del objetivo específico 5

Se estudiará el comportamiento de peces en cautiverio como respuesta a una fuente de sonido de similares características al generado por los zumbadores.

5.3.2 Propuesta metodológica del objetivo específico 6.

Se evaluará el efecto en la supervivencia, desarrollo y comportamiento de huevos y larvas en laboratorio, sometidos a la acción de una fuente de ruido similar al generado por los zumbadores.

5.3.2 Propuesta metodológica del objetivo específico 7.

Se medirá el tiempo de vida "útil" bajo el agua de las diferentes artes de pesca.

5.3.2 Propuesta metodológica del objetivo específico 8.

Se cuantificará las capturas de las artes de pesca perdidos.

5.3.2 Propuesta metodológica del objetivo específico 9.

Se evaluarán materiales y diseños alternativos para mitigar el impacto de la pesca fantasma.

6. PLAN DE TRABAJO. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD A : DETERMINACION DE LOS EFECTOS DE LAS EXPLOSIONES SUBMARINAS SOBRE LOS PECES

El proyecto será desarrollado por los profesionales de la Dirección de Investigaciones en Pesca del IMARPE, con el apoyo de personal de otras instituciones para los trabajos de campo.

Desde la Sede Central, se realizará un trabajo de coordinación, difusión de objetivos y metas del proyecto a todo nivel del sector pesquero.

Se harán experimentos en mar abierto, donde se mantendrán peces (de preferencia capturados vivos) a distancias predeterminadas de una fuente de explosivos. Posteriormente a la detonación, los peces serán colectados para su análisis, en el que se revisará macroscópicamente y microscópicamente el daño causado por la explosión. Además se tomarán datos en intervalos de tiempo para determinar el tiempo transcurrido hasta alcanzar el *rigor mortis*.

Las detonaciones se harán lo más alejado que se pueda de la zona costera, de modo que ésta no se vea afectada innecesariamente por los experimentos. Además, el material explosivo será manipulado por especialistas *ad hoc* de otras instituciones.

Los datos obtenidos de los experimentos servirán para elaborar un sistema de patrones que permitan determinar, en el momento de su desembarco, las capturas que han sido obtenidas mediante el uso de explosivos.

ACTIVIDAD B: CARACTERIZACION DEL SONIDO GENERADO POR EXPLOSIONES SUBMARINAS.

El proyecto será desarrollado por los profesionales de la Dirección de Investigaciones en Pesca del IMARPE, con el apoyo de personal de otras instituciones para los trabajos de campo.

Desde la Sede Central, se realizará un trabajo de coordinación, difusión de objetivos y metas del proyecto a todo nivel del sector pesquero.

Se harán experimentos en mar abierto, en los que se tomarán datos que permitan caracterizar el sonido generado por detonaciones submarinas, como frecuencia, longitud de onda, intensidad, velocidad y rango de difusión.

Las detonaciones se harán lo más alejado que se pueda de la zona costera, de modo que ésta no se vea afectada innecesariamente por los experimentos. Además, el material explosivo será manipulado por especialistas *ad hoc* de otras instituciones.

Los datos obtenidos de los experimentos servirán para elaborar un sistema de localización de detonaciones submarinas mediante el uso de hidrófobos costeros y en embarcaciones.

ACTIVIDAD C: EVALUACION DE LOS EFECTOS DEL RUIDO GENERADO POR ZUMBADORES.

El proyecto será desarrollado por los profesionales de la Dirección de Investigaciones en Pesca del IMARPE, con el apoyo de personal de otras instituciones para los trabajos de campo.

Desde la Sede Central, se realizará un trabajo de coordinación, difusión de objetivos y metas del proyecto a todo nivel del sector pesquero.

Se tomarán datos que permitan caracterizar el sonido generado por zumbadores, como frecuencia, longitud de onda, intensidad, velocidad y rango de difusión.

Se harán experimentos en mar abierto, con peces en cautiverio, que serán sometidos a los efectos del ruido de zumbadores y muestreado en tiempos predeterminados. Los ejemplares colectados serán sometidos a evaluación microscópica de sus sistema auditivo en busca de señales de daño físico que pudiera significar una disminución o pérdida de la audición, ya sea temporal o permanente.

Simultáneamente, se conducirán pruebas en laboratorio en las que se someterá un régimen similar de exposición a zumbadores, a huevos y larvas, de modo que se pueda evaluar su supervivencia, desarrollo y comportamiento, ser comparados con las de un grupo control.

ACTIVIDAD D: EVALUACION DEL IMPACTO DE LA “PESCA FANTASMA”

El proyecto será desarrollado por los profesionales de la Dirección de Investigaciones en Pesca del IMARPE.

Se “sembrarán” aparejos de pesca para simular las condiciones que tienen éstos cuando se pierden durante las faenas de pesca. Estos serán seguidos mensualmente para evaluar su degradación bajo el agua, así como para medir las “capturas” de los especímenes que queden atrapados en éstos.

Finalmente, se diseñarán y probarán materiales alternativos para la construcción de los aparejos evaluados, a fin de comparar su durabilidad e impacto en la fauna marina, de modo que podamos sugerir alternativas que disminuyan el impacto de la pesca fantasma debido a la pérdida de aparejos de pesca.

Nº ACTIVIDAD	DESCRIPCION	DURACION (dias)	FECHA INICIO	FECHA TERMINO	ACTIVIDAD PREDECESORA	2007			
						T1	T2	T3	T4
MODULO 1	Coordinación General Proyecto								
1.1	Coordinaciones con otras instituciones		1 febrero	15 diciembre		X	X	X	X
1.2	Logística de materiales y combustible para las embarcaciones.		1 febrero	15 diciembre		X	X	X	X
1.3	Compra materiales científicos y alimentos para personal embarcado		1 febrero	15 diciembre		X	X	X	X
1.4	Reuniones de trabajo c/personal prof. y téc (UBI). IMARPE		1 febrero	15 diciembre		X	X	X	X
MODULO 2	Pruebas de campo y laboratorio								
2.1	Pruebas de campo con explosivos	33	Abril	diciembre		X	X	X	
2.2	Pruebas de campo con zumbadores	10	May-jul-set-nov			X	X	X	X
2.3	Pruebas de laboratorio con zumbadores	10	May-jul-set-nov			X	X	X	X
2.4	Análisis biológicos de peces.		15 febrero	15 diciembre		X	X	X	X
2.5	Análisis de datos acústicos.		15 febrero	15 diciembre		X	X	X	X
2.6	Sembrado de aparejos de pesca fantasma	16	Abril	diciembre		X	X	X	

7. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

El personal científico que conforman las Unidades Básicas de Investigación (UBI) en este objetivo específico son los siguientes:

DIRECCION:				
NOMBRE	DNI	FORMACION /GRADO ACADEMICO	TIPO	ROL EN EL PROYECTO
Carlos M. Salazar Céspedes	25825118	BsC, Ingeniero Pesquero	Director	Coordinación, gestiones administrativas. Investigaciones acústicas y pesca.
Carlota Estrella	25257308	BsC, Bióloga Pesquero	Jefe de Unidad	Coordinación, gestiones administrativas. Investigaciones pesca artesanal
Francisco A. Ganoza Chozo	25330368	BsC, Ingeniero Pesquero	Jefe de Unidad	Coordinación, gestiones administrativas. Tecnología de Extracción.
Julio Ricardo Alarcón Vélez.	09648086	BsC, Ingeniero Pesquero	Investigador	Tecnología de Extracción y método de artes de pesca.
Salvador Peraltilla Neyra	29421615	BsC, Ingeniero Pesquero	Investigador	Tecnología de Detección de peces
Enrique Mecklenburg Serkovic	07870351	BsC, Biólogo Pesquero	Investigador	Biología Marina y buzo marino
Emperatriz Gómez Sulca	10184314	BsC, Bióloga Marina	Investigador	Biometría.
Rafael Gonzáles Bazalar	15581105	BsC, Ingeniero Pesquero. Lab. Costeros Huacho	Investigador	Biometría y muestreo biológico.
Eli García Canales	15715120	BsC, Ingeniero Pesquero. Lab. Costero Huacho	Investigador	Biometría y muestreo biológico.
Angel Antonio Cabrera Cabezas	22283611	BsC, Ingeniero Pesquero. Lab. Costero Pisco	Investigador	Biometría y muestreo biológico.

8. PRESUPUESTO

EL IMPACTO DE LA PESCA ILEGAL Y LA INCIDENCIA DE LA PESCA FANTASMA EN LA PESQUERIA PERUANA

RESUMEN

PARTIDA	DENOMINACION DEL SERVICIO	TOTAL
531120	VIATICOS Y ASIGNACIONES	31440,00
531127	ALIMENTO DE PERSONAS	480,00
531124	SERVICIOS NO PERSONALES	60000,00
531130	BIENES DE CONSUMO	10750,00
531132	PASAJES Y GASTOS DE TRASPORTE	18090,00
531139	OTROS SERVICIOS DE TERCEROS	9600,00
531149	UTILES DE ESCRITORIO	921,00
531151	EQUIPAMIENTO Y BIENES DURADEROS	95838,95
TOTAL		227119,95

9. ORGANIGRAMA



10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

"Guidlines for Predicting the Effects of Underwater Explosions on Swimbladder Fish" by David John O'Keefer. It is report no. NSWC TR 82-326 Dated March 29, 1984. I believe it can be obtained from the Naval Surface Weapons Center, Silver Spring , Maryland 20910

MUNDAY, D. R., G. L. ENNIS, D. G. WRIGHT, D. C. JEFFRIES, E. R. MCGREER, AND J. S. MATHERS. 1986. Development and evaluation of a model to predict effects of buried underwater blasting charges on fish populations in shallow water areas. Canadian Technical Report Fisheries and Aquatic Science No. 1418.

HEMPEN, G. L. AND T. M. KEEVIN. 1995. Underwater blasting effects models: A critical evaluation of I-Blast. Pp. 236-247. In: Proceedings of the Twenty-first Annual Conference on Explosives and Blasting Technique (Volume 1), Nashville Tennessee. International Society of Explosive Engineers, Cleveland, Ohio.

HUBBS, C. AND A. RECHNITZER. 1952. Report on experiments designed to determine effects of underwater explosions on fish life.

LINTON, T., A. LANDRY, N. HALL, AND D. LABOMASCUS. 1985. Data base development for geophysical exploration guidelines - an annotated bibliography and literature review. Weinhold,

R. AND R. WEAVER. 1972. Seismic air guns affect on immature coho salmon. Paper presented at 42nd annual meeting of the Society of Exploration Geophysicists, Anaheim, California.

COKER, C.M AND E.H. HOLLIS. 1950. Fish mortality caused by a series of heavy explosions in cheasapeake Bay. Journal of Wildlife Management 14(4):435-444

GASPIN, J.B. 1978. Naval Surface Weapons Center experiments on fish damage by underwater explosions. NSWC/WOL/TR-77-36:75-80

WILEY, M.L., J.B. GASPIN AND J.F. GOERTNER. 1981. Effects of underwater explosions on fish with a dynamical model to predict fishkill. Ocean Science and Engineering 6(2): 223-284

MANN, D. A., D. M. HIGOS, W. M. TAVOLGA, M. J. SOUZA AND A. N. POPPER. 2001. Ultrasound detection by clupeiform fishes. Pp. 3048-3054. J. Acoust. Soc. Am. 109 (6), June 2001.

MCCAULEY, R. D., J. FEWTRELL AND A. N. POPPER. 2003. High intensity anthropogenic sound damages fish ears. J. Acoust. Soc. Am.

- POPPER, A. N. 2003. Effects of Anthropogenic Sounds on Fishes. Pp.24 – 31. Fisheries Research. Vol. 28. N 10.
- POPPER, A. N., D. T. T. PLACHTA, D. A. MANN AND D. HIGGS. 2004. Response of clupeid fish to ultrasound: a review. ICES Journal of Marine Science, 61: 1057-1061.
- POPPER, A. N., J. FEWTRELL, M. E. SMITH AND R. D. MCCAULEY. 2004. Anthropogenic Sound: Effects on the Behavior and Physiology of Fishes. Pp. 35 – 40. Marine Technology Society Journal. Volume 37, number 4.
- M.N. SANTOS, H. SALDANHA, M.B. GASPAS, C.C. MONTEIRO 2003. Causes and rates of net loss off the Algarve (southern Portugal) Fisheries Research 64 (2003) 115–118
- GORKA SANCHO, ESTEBAN PUENTE, ARAITZ BILBAO, EVA GOMEZ, LUIS ARREGI 2003. Catch rates of monkfish (*Lophius* spp.) by lost tangle nets in the Cantabrian Sea (northern Spain) Fisheries Research 64. 129–139
- HALLVARD GODØY, DAG M. FUREVIK, STIAN STIANSEN 2003. Unaccounted mortality of red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in deliberately lost pots off Northern Norway. Fisheries Research 64 (2003) 171–177
- SVEN GUNNAR LUNNERYD, ARNE FJALLING, AND HAKAN WESTERBERG. 2003. A large-mesh salmon trap: a way of mitigating seal impact on a coastal fishery ICES Journal of Marine Science, 60: 1194e1199.
- TOSHITO NAKASHIMA AND TATSURO MATSUOKA 2004. Ghost-fishing ability decreasing over time for lost bottoni-gillnet and estimation of total number of mortality Nippon Suisan Gakkaishr 70(5),728-737.