



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS: MANEJO SUSTENTABLE DE  
BIORRECURSOS Y MEDIO AMBIENTE**

**TESIS DE GRADO**

**MAGÍSTER EN CIENCIAS**

**INCIDENCIA DE LA PESCA ARTESANAL EN EL  
ESTADO POBLACIONAL DE *Coryphaena hippurus*  
EN EL PUERTO DE SANTA ROSA, PROVINCIA DE  
SANTA ELENA. AGOSTO - DICIEMBRE 2014**

**ALBERTO DANIEL GONZÁLEZ BARZOLA**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2016**



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
MAESTRÍA EN CIENCIAS: MANEJO SUSTENTABLE DE  
BIORRECURSOS Y MEDIO AMBIENTE**

**Tesis de Grado para la obtención del título de Magíster en Ciencias: Manejo  
Sustentable de Biorrecursos y Medio Ambiente**

**“INCIDENCIA DE LA PESCA ARTESANAL EN EL  
ESTADO POBLACIONAL DE *Coryphaena hippurus*  
EN EL PUERTO DE SANTA ROSA, PROVINCIA DE  
SANTA ELENA. AGOSTO - DICIEMBRE 2014”**

**ALBERTO DANIEL GONZÁLEZ BARZOLA**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2016**

# **CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**MSc. WILLIAMS SÁNCHEZ ARIZAGA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**MSc JAIME ANTONIO SALAS ZAMBRANO  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**BLGO. TELMO ARIEL ESCOBAR TROYA MSc.  
DIRECTOR DE MAESTRÍA**

**DRA. CARMITA BONIFAZ DE ELAO, MSc.  
DECANA**

## DEDICATORIA

*Al Dador de la vida porque supo guiarme en todo siempre y me ayudó a no desmayar ante los obstáculos que se presentaron en cada intento y porque sin Él nada es posible.*

*Con todo amor dedico esta tesis:*

*A mi esposa Anny e hijos Alberto y Santiago, quienes han sido la motivación, inspiración y felicidad.*

*Para mis padres Fernando † y Yolanda, por su total ayuda. Con orgullo puedo decir que me inculcaron altos valores, principios, paciencia y perseverancia para lograr mis objetivos.*

*A mis admirados hermanos Otilia y Gino, por estar siempre presentes, acompañándome en este arduo camino.*

## AGRADECIMIENTOS

*El autor deja constancia de su agradecimiento al Dr. Roberto Retamales González, PhD, por la acertada dirección del trabajo, mediante sus constantes técnicas y criticismo a los borradores que hicieron posible su culminación.*

*Al Señor Miguel Eduardo Macías Mendoza, presidente de la Cooperativa Producción Pesquera Artesanal Santa Rosa de Salinas, Ricardo Rojas, Carlos Pachay por las facilidades prestadas en las recopilaciones de las muestras de campo.*

*Especial reconocimiento a la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil. Al personal docente, a su Director MSc Telmo Escobar Troya, a la Ing. Fabiola Miranda Vásquez por sus acertados consejos y estimación personal.*

*Para los compañeros y colegas de la II Versión de Maestría en Manejo Sustentable de Biorrecursos y Medio Ambiente, de la Facultad de Ciencias Naturales, por todos los momentos de continuos aprendizajes y camaradería compartidos.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS	5
1.1.1. Objetivo General	5
1.1.2. Objetivos Específicos	5
1.2. HIPÓTESIS	6
2. REVISIÓN DE LITERATURA	7
2.1. Antecedentes	7
2.2. Generalidades	9
2.3. Desembarques	14
2.4. Descripción de la especie	15
2.5. Dimorfismo sexual	17
2.6. Clasificación taxonómica	18
2.7. Distribución.	19

2.8. Biología	23
2.8.1. Reproducción y ciclo de vida	24
2.9. Métodos y artes de pesca	25
2.9.1. Artes de pesca utilizadas para la captura de dorado	25
2.9.2. Espinel o palangre de superficie o espinel para dorado	25
2.9.3. Red de enmalle de superficie (Trasmallo de superficie)	28
2.9.4. Métodos de pesca	30
2.9.5. Tipos de embarcaciones	31
2.9.6. Bote o lanchas de fibra de vidrio	31
2.9.7. Barco de madera	31
2.9.8. Tipos de carnada	32
2.9.9. Captura artesanal del dorado	32
3. MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1. Área de estudio	33
3.1.1 Caracterización del área.	33
3.2. Periodo de la investigación	34
3.3. Universo y muestra	34
3.4. Frecuencia de tallas	35
3.5. Sex ratio	36
3.6. Alometría modelo potencial en la relación P/L	36
3.7. Modelo para la estimación del volumen de captura	37
4. RESULTADOS	38
4.1. Sex Ratio	38
4.2. Frecuencia de tallas.	38
4.3. Alometría modelo potencial en la relación P/L	41

4.4. Modelo para la estimación del volumen de captura.	42
4.5. Discusión	44
5. PROPUESTA	46
IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES CON DESEMPEÑO ESTÁNDAR DE SOSTENIBILIDAD APLICADO AL RECURSO DORADO PARA LOS PESCADORES ARTESANALES DE SANTA ROSA	46
4.1. Presentación	46
4.2. Objetivos	47
4.2.1. Objetivo general	47
4.2.2. Objetivos específicos	48
4.3. Descripción de la propuesta	48
4.4. Responsable de ejecutar la propuesta:	65
4.5. Líneas estratégicas	67
Tabla 21. Estrategia 1: Stocks pesqueros sostenibles	67
6. DISCUSIONES	70
7. CONCLUSIONES	72
8. RECOMENDACIONES	74
9. BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXO	80

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Consolidado desembarque de Peces Pelágicos Grandes y su pesca incidental en los principales puertos.	14
<b>Tabla 2.</b>	Muestra	35
<b>Tabla 3.</b>	Distribución machos y hembras de tallas entre 42-80 cm	40
<b>Tabla 4.</b>	Distribución machos y hembras de tallas entre 81-180 cm.	41
<b>Tabla 5.</b>	Volumen de captura en el área de estudio.	43
<b>Tabla 6.</b>	Estado del stock	49
<b>Tabla 7.</b>	Puntos de Referencia del estado del stock	50
<b>Tabla 8.</b>	Recuperación de stocks	52
<b>Tabla 9.</b>	Habilidad de manejo estado del stock	53
<b>Tabla 10.</b>	Herramientas y Reglas de Decisión para los niveles de captura	54
<b>Tabla 11.</b>	Información y monitoreo del stock	55
<b>Tabla 12.</b>	Indicador de Resultado del mantenimiento de la integridad del ecosistema	56
<b>Tabla 13.</b>	Estrategia de manejo del mantenimiento de la integridad del ecosistema	57
<b>Tabla 14.</b>	Captura incidental no retenida (bycatch)	58
<b>Tabla 15.</b>	Estrategia de manejo: Captura incidental no retenida (bycatch)	59
<b>Tabla 16.</b>	Información y monitoreo: Captura incidental no retenida (bycatch)	60
<b>Tabla 17.</b>	Ecosistema	61
<b>Tabla 18.</b>	Estrategia de manejo: Ecosistema	62
<b>Tabla 19.</b>	Información y monitoreo: Ecosistema	63
<b>Tabla 20.</b>	Esquema legal y/o consuetudinario:	64
<b>Tabla 21.</b>	Estrategia 1: Stocks pesqueros sostenibles	67
<b>Tabla 22.</b>	Estrategia 2: Mantenimiento de la integridad del ecosistema	68
<b>Tabla 23.</b>	Estrategia 3: Manejo efectivo	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Parte de mapa de la costa del Ecuador del siglo XVIII.	10
<b>Figura 2.</b>	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus, 1758 (Macho).	16
<b>Figura 3.</b>	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus, 1758 (Hembra)	16
<b>Figura 4.</b>	Dimorfismo sexual de <i>Coryphaena hippurus</i> .	18
<b>Figura 5.</b>	Clasificación taxonómica.	18
<b>Figura 6.</b>	Distribución mundial del dorado.	19
<b>Figura 7.</b>	Puerto pesquero Artesanal de Santa Rosa	22
<b>Figura 8.</b>	Flota pesquera del puerto de Santa Rosa.	23
<b>Figura 9.</b>	Esquema del palangre de dorado.	26
<b>Figura 10.</b>	Red de enmalle de superficie.	28
<b>Figura 11.</b>	Tipos de materiales para redes de enmalle de superficie 1	29
<b>Figura 12.</b>	Tipos de materiales para redes de enmalle de superficie 2	30
<b>Figura 13.</b>	Lanchas de fibra de vidrio.	31
<b>Figura 14.</b>	Cantones que conforman la provincia de Santa Elena	33
<b>Figura 15.</b>	Tallas máximas y mínimas de machos y hembras de la especie <i>Coryphaena hippurus</i> . Puerto pesquero de Santa Rosa, tomado en el puerto pesquero de Santa Rosa	39
<b>Figura 16.</b>	Distribución de frecuencia de grupo pequeño (42 a 80 cm). Puerto pesquero de Santa Rosa.	40
<b>Figura 17.</b>	Distribución frecuencia de grupo mediano (81-180 cm). Puerto pesquero de Santa Rosa.	41
<b>Figura 18.</b>	Relación P/L de <i>Coryphaena hippurus</i> , coeficiente de alometría negativo. Puerto pesquero de Santa Rosa.	42

<b>Figura 19.</b>	Áreas de estudio, la señal roja muestra veda, y la señal verde no veda.	43
<b>Figura 20.</b>	Histograma con el volumen de pesca por área. Puerto pesquero de Santa Rosa.	44
<b>Figura 21.</b>	Indicadores de desempeño de estándar de sostenibilidad	49

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I:	Proporción de sexos con chi-cuadrado	80
ANEXO II:	Valores críticos de la distribución chi-cuadrado	81
ANEXO III:	Total de dorados muestreados durante 4 meses	82
ANEXO IV:	Número de captura realizada en veda y en no veda	83
ANEXO V:	Promedio de captura realizada en veda biológica	84
ANEXO VI:	Promedio de captura realizada en no veda biológica	85
ANEXO VII:	Zona 5 de acuerdo a la zonificación de senplades	86
ANEXO VIII:	Zona 1 y 2 captura del dorado por las embarcaciones artesanales en no veda y veda	87
ANEXO IX:	Machos y hembras de dorados con talla de 42 a 80 cm (pequeño).	88
ANEXO X:	Foto de llegada de lo capturado por las embarcaciones fibra de vidrio.	89

## RESUMEN

El dorado *Coryphaena hippurus*, Linnaeus, 1758, es uno de los recursos pesqueros de gran importancia en la pesca artesanal, el problema de la investigación se basó en la extracción que se hace de tallas inferiores a las permitidas por la legislación interna, que son de 80 cm de longitud total en las capturas, con diferentes artes de pesca, alterando el stock de la población, impidiendo alcanzar su talla de madurez y, consecuentemente, reproducirse. La finalidad del estudio fue la evaluación de la incidencia de la pesca artesanal en el estado poblacional del *Coryphaena hippurus* en el puerto de Santa Rosa, provincia de Santa Elena. Con un muestreo de 17263 individuos el promedio de talla mínima fue de 42 cm y la máxima de 175 cm. En época de veda desde menos de 42 cm a 150 cm para machos y hembras, en época de captura de menos de 42 cm a 175 cm tanto para machos y hembras lo cual indica poca variación entre veda y no veda. La pesca de especímenes pequeños entre 42 a 80 cm un está representada por 63.64%; en el grupo de medianos de 81 a 180 cm la distribución está dada por un 25,21%. Se observa una incidencia creciente en la pesca a mayores tallas. El sex ratio fue de 1.32M:1H, entre las tallas de 42 a 80 cm y para las tallas de 81 a 180 cm fue de 1.54M:1H, queda confirmado por el rechazo de la nulidad ( $\alpha = 0.05$ ) del  $X^2$  de que no existe la proporción de 1:1. Los machos, una mitad mayor que las hembras. El crecimiento de Ricker (1975), relación P/L, evidencia que *Coryphaena hippurus* presenta un crecimiento alométrico negativo, con un valor de  $P = 1.79 e^{-2} L^{1.0719}$ , con  $r = 0.9038$  lo que sugiere que el pez es más delgado para su longitud a medida que crece, incrementa preferencialmente su longitud relativa más que su peso. La estimación del desembarque se utilizó la producción excedentaria que utiliza UE, para biomasa kg/hora de pesca, FAO, la cual fue de 44 ton y por extrapolación 176/año en el área de estudio. Como propuesta se da como plan estandarizado, la adecuada gestión ambiental de pesca tallas mínimas de captura en épocas de veda y no veda, y su importancia sobre la sostenibilidad del recurso, para la implementación de talleres, y/o proyectos de vinculación comunitaria, enfatizando la importancia de sociabilización en sectores vulnerables como los pescadores artesanos no agremiados.

**PALABRAS CLAVES:** Pesca artesanal, *Coryphaena hippurus*, arte de pesca, incidental, sustentabilidad, población.

## ABSTRACT

The dolphinfish *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758, is one of the major fishery resources in artisanal fisheries, the problem of the research was based on the extraction is done in smaller sizes than those permitted by domestic law, which are catch 80 cm of length, with different gears, alter the stock of the population, preventing reach their size at maturity and consequently reproduction. The purpose of the study was to evaluate the incidence of artisanal fisheries in the population status of *Coryphaena hippurus* in the port of Santa Rosa, province of Santa Elena. With a sample of 17263 individuals, the average minimum size was 42 cm and maximum 175 cm. During a closed season from less than 42 cm to 150 cm for males and females, at time of capture less than 42 cm to 175 cm for both males and females, which indicates little variation between, closed and not closed season. Fishing for small specimens between 42-80 cm one is represented 63.64%; in the medium group of 81-180 cm distribution, it is given by 25.21 An increased incidence observed in larger fishing. The sex ratio was 1.32m: 1H, between the sizes of 42-80 cm and sizes from 81 to 180 cm was 1.54M: 1H, is confirmed by  $X^2$  the rejection of nullity ( $\alpha = 0.05$ ) that there is a sex ratio of 1:1. Males more than females half. The growth of Ricker equation  $W/L$  (1975), *Coryphaena hippurus* evidence shows a negative allometric growth, with a value of  $W = 1.79 e^{-2} L^{1.0719}$  with  $r = 0.9038$ , suggesting that the fish is thinner for its length as it grows, preferentially increases in length on more than its weight. The estimation of the unloading surplus production using EU for biomass kg / hour of fishing, FAO, which was 44 tons and by extrapolation 176 ton / year in the study area. As proposed is given as standardized plan, and proper environmental management of fisheries in minimum landing sizes and closed seasons not closed, and its importance for the sustainability of the resource for the implementation of workshops, and community engagement projects, emphasizing the importance of socialization in vulnerable sectors such as artisanal fishing unorganized.

**KEYWORDS:** Traditional fishing, *Coryphaena hippurus*, gear, incidental, sustainability, population.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, una de las especies más importantes para el subsector pesquero artesanal la constituye el recurso el dorado. Solo dos especies han sido identificadas para el género *Coryphaena*: *Coryphaena hippurus* y *Coryphaena equiselis*, de la familia *Coryphaenidae*; descritas por Linnaeus, 1758. El problema focal de la investigación se basó en la extracción que se realiza de tallas inferiores a las permitidas por la legislación interna, que son de 80 cm - estipulada por el MAGAP – estos tipos de capturas, con diferentes artes de pesca, alteran el stock de la población, pues impiden al recurso alcanzar su talla de madurez y, consecuentemente, reproducirse (ESPOL - CEPLAES, 1987).

Las características principales de la especie son: Oceánicas, migratorias, con amplia distribución, con un rango que va desde las latitudes 41° Norte y 35° Sur, por lo que se les consideran especies cosmopolitas. Se encuentran en todas las aguas tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. En el Océano Pacífico Oriental (OPO); los límites de distribución tropical del *Coryphaena hippurus* tiene dos zonas de mezcla, de agua tropical y de agua templada, en el Norte con la corriente de California y en Sur con la corriente de Perú (Sparre & Venema, 1997).

En la parroquia Santa Rosa, perteneciente al cantón Salinas de la provincia de Santa Elena, *C. hippurus* es la especie dominante, representando el 50% de la captura anual de especies pelágicas grandes (Herrera, 2008). Comercialmente es conocida con los nombres: dolphin fish, mahi mahi, dorado, lampuga, perico; que para la especie *equiselis* se la conoce como pámpano. Ambas especies son netamente oceánicas y neríticas, de aguas tropicales, de cuerpo esbelto, alargado y comprimido lateralmente con escamas muy pequeñas que les da apariencia de lisas (Prado España, 2012).

Se las puede encontrar nadando solas en pequeños cardúmenes. De color verde azulado amarillento brillante con tintes iridiscentes, plateado a los costados tornándose dorados,

de allí su nombre, cambiando rápidamente a un color grisáceo verdoso en el momento que son pescados (Solano, Tresierra, García, & Dioses, 2008).

De acuerdo a un estudio de casos sobre el conocimiento del recurso dorado, se establece que, dentro del amplio rango de distribución que presenta este género, se encuentran registros con tallas que van desde 28 cm hasta 196,4 cm de longitud total (LT), con un peso máximo de 26 kg. Siendo la talla máxima de 210 cm (LT); peso máximo 40 kg para una edad de 5 años (Martinez, 2014).

La importancia del dorado para la economía de los habitantes de Santa Rosa, donde se desenvuelven actividades de captura y comercialización, ha llegado a dinamizar el sector pesquero, convirtiéndose en una sólida industria que surge como pilar socio-económico para todos los actores artesanales involucrados en los diversos procesos tanto de captura, mantenimiento y comercialización, así como de una fuente nutricional importante en la dieta proteica para el país y para sus propias familias. En su mayoría estos operadores pesqueros se dedican a la pesca artesanal, organizándose en cooperativas, asociaciones (Wiefels, 2005).

Cabe señalar que no todos los pescadores se encuentran afiliados a los gremios mencionados. El interés de éstos no es solo de carácter regional, sino que sus acciones tienen el respaldo de las Naciones Unidas, la cual declararon el año 2012 como el “Año Internacional de las Cooperativas”, con el tema, que se universalizó por su alcance, “Las empresas cooperativas ayudan a construir un mundo mejor”. Esto no solo constituyó un lema, sino que representa el norte para estas organizaciones de acción colectiva que sustentan sus actividades extractivitas de manera amigable con el medio marino, con el fin de alcanzar el bienestar humano y ecosistémicos. Además de constituir un derecho humano fundamental consagrado en la Declaración Universal (Cruz & Vásquez, 1999).

En las capturas el arte de pesca de mayor uso es el espinel de superficie, dado que su objeto es el dorado. Se utilizan para ello pequeñas embarcaciones artesanales o bien de fibra de vidrio; la flota artesanal, aproximadamente, llega hasta 1000 unidades. Siendo

una de las especies que posee importancia económica a lo largo de su distribución en toda la faja costera, a medida que evolucionen las artes de pesca lo mismo ocurrirá con las embarcaciones, comenzando a reemplazar así los botes de madera por los de fibra de vidrio y se ampliará el número de la flota artesanal (Alejo & Salgado, 2011).

Estos procesos de transformación son de gran importancia para el sector pesquero artesanal de Santa Rosa que se ha constituido como uno de los sectores más productivos del país y cuyo esfuerzo va dirigido a peces pelágicos grandes entre los que se captura dorado, que se constituye en fuente de divisa (Navarrete & Hurtado, 2010).

La pesquería del dorado está definida por dos períodos, que van de agosto a octubre, el primero y el segundo de diciembre a marzo. El primero se caracteriza por desembarques de organismos juveniles, capturados en agua internacionales al sur de Ecuador y norte de Chile; sus tallas promedio oscilan entre 60 y 80 cm de longitud total (LT).

En tanto que el segundo periodo, va de diciembre a marzo, conocido como época lluviosa o invierno, con individuos adultos con tallas mayores 80 cm LT, en consecuencia, época en la cual se dirige el mayor esfuerzo de pesca (90%) hacia este recurso debido a su distribución frente a la zona costera ecuatoriana, ampliándose a todo el año cuando se presente el evento del “El Niño” Oscilación Sur (ENOS) con tallas superiores a los 100 cm (Herrera & Peralta, 2010).

Estas tallas están reguladas por un Acuerdo Ministerial No 070, en el que se establece una veda y talla mínima de captura para este recurso, prohibiendo la captura dirigida, transporte, posesión, procesamiento y comercialización externa e interna de especímenes de dorado con tallas inferiores a 80 cm de longitud total (LT). El uso de ciertos artes, como el palangre o espinel de superficie “fino” o ”doradero” con un tamaño de anzuelo del número 4 o 5 de tipo “jota” o los anzuelos circulares de tamaño o número 14 o 15. La distribución del dorado viene dada por su preferencia por aguas cálidas con temperaturas que oscilan entre 25°C a 28°C, esta especie migra hacia las costas ecuatorianas durante los primeros meses del año por las variaciones térmicas. Su distribución geográfica en el Océano Pacífico Oriental (OPO), va desde los 32° 43' N

hasta los 37° 00' S. Aguas caracterizadas por su diversidad ictiológica, con una dominancia del dorado, después de llevar a cabo extensas migraciones (Retamales, Mero, Lavayen, & Reyes, 2008).

En resultados preliminares de actividades de investigación colaborativa de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) sobre el dorado en el Océano Pacífico Oriental (OPO) se indica que la retención accidental de organismos diferentes a los que son objetivo o el blanco del sector pesquero artesanal. Todas las pesquerías tienen algunas capturas incidentales no deseadas, normalmente se caracteriza por una pesca indiscriminada, motivo por el cual esto no permite al recurso alcanzar tallas óptimas para la reproducción y, consecuentemente, pone en peligro el equilibrio poblacional de la especie. Estas pueden ser marginales cuando la pesca se realiza con aparejos selectivos, cuando estos artes de pesca son utilizados fuera de normas establecidas suelen capturar casi todos los organismos que se presenta en su ruta (Martinez, 2012).

Cabe de indicar que es fundamental proteger esta especie debido a que el exceso de la pesca del dorado, no sólo reduce su existencia, sino que también causa un fuerte impacto en el ecosistema marino. Más aún, una mala administración sumada a esta actividad le hace perder a la industria pesquera miles de millones de dólares de ingresos potenciales. El dorado requiere de aproximadamente 3 años para alcanzar el tamaño reglamentario para su captura, de 75 centímetros.

En la última década se hizo evidente que los recursos pesqueros que se creían prácticamente inagotables, han comenzado a declinar en forma drástica la producción. Durante las décadas que se desarrollaron entre los años de 1960 y 1980, la producción de las flotas de alta mar y aguas interiores aumentó significativamente, alrededor de un 6% anual en promedio. En la década de 1980, la tasa de crecimiento disminuyó y en las décadas siguientes, la cosecha no se ha incrementado (Martinez, 2012).

La especie no objetivo que principalmente se captura en la pesquería de red de cerco es el dorado, junto al pez espada, marlines o picudos, y otros, como atunes. No obstante esta flota ejerce su esfuerzo pesquero en tres especies oceánicas, altamente migratorias:

Atún Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*) (Rabil, Albacora, Yellowfin tuna), Barrilete (*Katsuwonus pelamis*) (Listado, Skipjack) y Atún Ojo Grande (*Thunnus obesus*) (Patudo, Big Eye tuna) (FAO, 1997).

Mediante Acuerdo Ministerial No 001 del 13 de enero del 2011, se delegó al Subsecretario de Recursos Pesqueros la facultad de expedir reglamentos, acuerdos y resoluciones relacionados con la dirección y control de la actividad pesquera en el país, en caso de sus facultades acuerda, que en muchas de las ocasiones se captura el dorado en tallas comerciales no permitidas y en otras ocasiones son devueltos vivos al mar. Por lo tanto, establecer las tasas de captura, sobre la base de datos obtenidos en las zonas de pesca, de manera periódica y con confiabilidades establecidas, incide en la sostenibilidad del recurso.

Se tiene presente el hecho de que por tratarse de un stock compartido por varios países, es necesaria la coordinación que permita elaborar planes locales de administración estandarizadas en los estados que pescan el recurso dorado (*Coryphaena hippurus*). Dando relevancia a la determinación de las tallas de captura artesanal se podrá lograr el control de la pesca, asegurando la sostenibilidad y sustentabilidad del recurso y que este subsector tenga el protagonismo en la extracción del dorado.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo General**

Evaluar la incidencia de la pesca artesanal en el estado poblacional del *Coryphaena hippurus* en el puerto de Santa Rosa, provincia de Santa Elena.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la frecuencia de tallas, relación P/L (peso talla) y sexo.
- Determinar talla captura artesanal.

- Estimar volumen de captura total y por área.

## **1.2. HIPÓTESIS**

La pesca artesanal incide en forma negativa en la población del dorado (*Coryphaena hippurus*) en el puerto de Santa Rosa, provincia de Santa Elena.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

Los estudios de crecimiento constituyen un instrumento esencial en el manejo de los recursos pesqueros, debido a que contribuyen a definir la estructura por edades de la captura, reclutamiento, estimaciones de tasas de mortalidad y explotación, y la biomasa explotable, así como los estimados de producción. Para una especie que se captura tanto deportiva como comercialmente, obtener información de su historia de vida es esencial ya que puede utilizarse en planes de manejo de la pesquería para asegurar una captura sostenible.

El dorado *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758), es conocido como un depredador epipelágico habitante de los mares templados y tropicales de todos los océanos, y que aporta importantes volúmenes de alimento en el Caribe y en el Pacífico Central Oriental principalmente desde México hasta el norte del Perú, en el que se incluye Ecuador. Es considerada una especie migratoria, que tolera temperaturas desde los 15 °C a 29 °C, aunque diversos estudios han determinado que temperaturas entre los 25 °C – 28 °C son las óptimas.

Los estudios realizados sobre el dorado han reflejado una clara estacionalidad del recurso, lo cual ha dado origen a diversas hipótesis, entre ellas la propuesta de diferentes poblaciones, así como migraciones asociadas a diversos parámetros ambientales. Beardsley (1967), indicó la posibilidad de que el dorado presenta migraciones latitudinales de más de 400 km para completar su ciclo de vida; sin embargo en su estudio no define rutas de migración específicas.

Peralta Bravo (2006) en su estudio sobre los parámetros de crecimiento del dorado (*Coryphaena hippurus*) en dos áreas del pacífico central oriental, como es el extremo sur de la península de Baja California, México (22° 53' N y 109° 54' W) y el puerto pesquero de Esmeraldas en Ecuador, establece que se encontraron diferentes tasas de crecimiento entre las zonas, siendo mayor en el dorado de Esmeraldas. Estas diferencias

aparentemente se deben a una respuesta diferencial de los organismos a ambientes distintos. Sin embargo, no debe descartarse lo relacionado a la estructura de la información y la forma en que operan los algoritmos de resolución de cada técnica, así como la variabilidad en el reclutamiento asociado con la característica reproductiva de la especie por lo prolongado del desove, que probablemente influya en el crecimiento (Veliz Alvarado, 2011).

Palko (1982) menciona que las migraciones y movimientos del dorado están afectados probablemente por el movimiento de objetos flotantes en la zona oceánica, a los cuales se encuentran generalmente asociados.

Por otro lado Oxenford & Hunte (1986), proponen específicamente para el Océano Atlántico Oeste dos rutas migratorias, una al noreste y otra al sureste caribeño, las cuales se determinaron sobre la base de la estacionalidad de las pesquerías (meses de máximos en la abundancia) en cada zona, así como en la talla promedio de captura, tanto por la flota comercial como deportiva. Esta hipótesis está apoyada en trabajos anteriores como el de Gibbs & Collette (1959) quienes mencionan una abundancia de primavera al norte de las islas del Caribe, probablemente ocasionada por una migración con fines reproductivos de hembras de dorado.

Para aguas ecuatorianas, Contreras & Fallows (1991) utilizando los métodos de Ford Waldford & Elefan I estimaron valores de  $L_{\infty}$  de 87 y 166.6 cm LF y k de 0.08 y 0.59, respectivamente, concluyendo que Elefan I generó valores de mayor confiabilidad; por otro lado Scott (1991) en su análisis de la pesquería de dorado en Ecuador, no logra definir las características del crecimiento de la especie, debido a que la serie de tiempo que analiza no la considera suficiente para permitir una revisión comprensiva del estado del stock de dorado en aguas ecuatorianas.

Con estos antecedentes la presente investigación pretende evaluar la incidencia de la pesca artesanal en el estado poblacional del *Coryphaena hippurus* en el puerto de Santa Rosa, provincia de Santa Elena, determinando la frecuencia de tallas, relación P/L (peso talla) y sexo y estimando el volumen de captura total y por área, con el objeto de

proponer medidas que aseguren la sostenibilidad y sustentabilidad de esta especie (Sparre, 1989).

## **2.2. Generalidades**

La pesca artesanal, se entiende como tal a trabajos de captura y recolección de peces y mariscos, donde predomina el trabajo manual, haciendo uso de pequeñas embarcaciones e instrumentos simples de pesca tales como: espineles, la atarraya, redes de cerco, cañas de pescar, cuerdas; orientada principalmente al consumo humano directo (Arteaga, 2009).

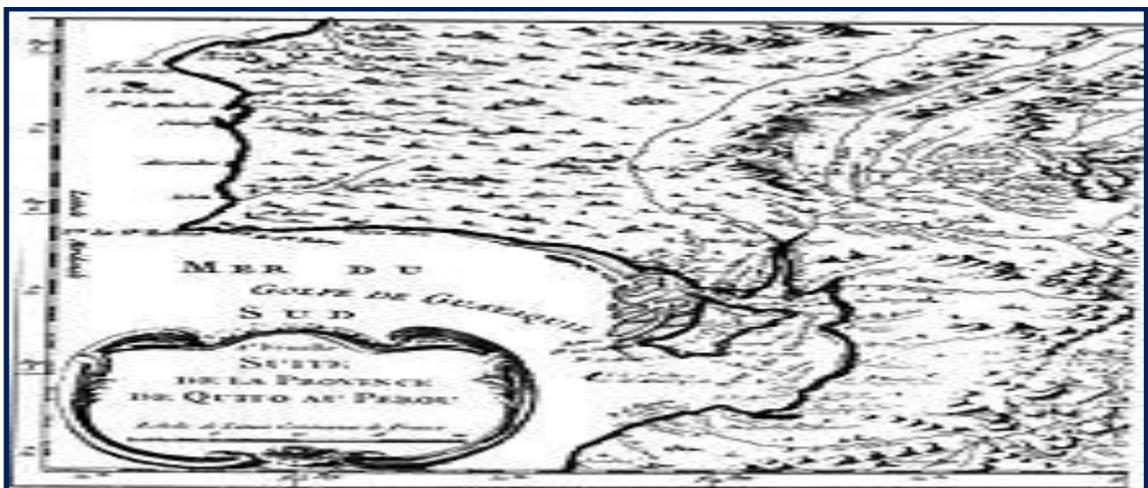
En la península de Santa Elena esta actividad está ligada al hombre desde sus comienzos en la época Neolítica, 4000 a.C. con una alta tasa poblacional muy bien organizada con cultivos de agricultura, cerámica, ésta solo en Ecuador por la cultura Valdivia, con registros encontrados para la península en los que datan de la época Guangala 300 a.C. al 750 d.C, aunque estos pueblos cultivaban diferentes ecosistemas, sus productos, fundamentalmente cerámicas, lo utilizaban para intercambiar principalmente la concha *Spondylus princeps* por manufacturas, luego durante la época de la colonia, tal como se puede apreciar en la figura 1.

Se puede establecer que no se hace mayor referencia a la vocación marina de las poblaciones indígenas donde el hombre de la península emprendió esta actividad como un medio de subsistencia continuo, no fue sino hasta el año 1941 que se da un enfrentamiento bélico entre Perú y Ecuador, en tanto que en el ámbito internacional se desarrollaba la llamada Segunda Guerra Mundial, a inicios de 1942 bajo el gobierno de Carlos Arroyo del Río, Ecuador y Perú firman el "Protocolo de Río de Janeiro" (Aguero & Claveri, 2008).

El 26 de febrero de 1942 el Congreso aprueba el Protocolo de Río de Janeiro y que es ratificado por el Presidente Arroyo, el día 28 de febrero. El rompimiento de relaciones diplomáticas entre Ecuador y Japón y entre Alemania e Italia, que permitió la concesión

al gobierno de los Estados Unidos para establecer las bases militares y navales en las islas

Galápagos y la península de Santa Elena, destinadas para la protección del Canal de Panamá en la costa del Pacífico. Por razones estratégicas las bases fueron ubicadas en La Puntilla, desalojando a sus habitantes y pasando estos a ocupar la ensenada de Santa Rosa, con dedicación a la agricultura, pero sobre todo a la pesca (Veliz Alvarado, 2011).



**Figura 1.** Parte de mapa de la costa del Ecuador del siglo XVIII.

**Fuente:** Siglo XVIII (Veliz Alvarado, 2011)

Según el censo pesquero fase complementaria del año 2013 del Viceministerio de Acuicultura y Pesca de 31 caletas/comunidades pesqueras de la provincia de Santa Elena existen 7688 personas que realizan actividades relacionadas a la pesca artesanal, de estos 1984 pertenecen a Santa Rosa. Además, aproximadamente un 20% se dedica a la comercialización del producto, con lo cual se incrementa el número de personal abocado a esta actividad. No obstante, con relación al resto del sector -en lo que se refiere a la pesca de *Coryphaena*, solo Santa Rosa representa el 50% del desembarque estimado de los peces pelágicos grandes en la última década (Herrera & Peralta, 2010).

El documento de conclusiones del Taller sobre Manejo y Asignación de Recursos Pesqueros Artesanales en América Latina, el número de pescadores artesanales de

América Latina es del orden de 2 000 000 de personas, con una producción anual estimada en más de 2 500 000 ton y un valor de alrededor de US\$ 3 400 000 000 FOB (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, 2010).

Cabe mencionar que la pesca artesanal es intensiva en mano de obra y tiene un efecto multiplicador en la economía local, regional y nacional, por cuanto genera otras actividades complementarias durante las etapas de desembarque, manipuleo, distribución y comercialización de los productos hidrobiológicos. En publicaciones sobre la actividad pesquera, se señala que:

Siendo esta una actividad heterogénea, por tipo de pesca, de embarcaciones, así como los artes empleados y el nivel de desarrollo alcanzado. Tres tipos son bien identificados: a) la pesca artesanal avanzada o “de punta”, b) la pesca artesanal tradicional y, c) la pesca artesanal de subsistencia (Montesdeoca, 2010).

La sostenibilidad del recurso dorado, se ve afectada en las faenas de pesca por la captura, con regularidad, a las estipuladas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca en su Acuerdo Ministerial No 070 del 19 de mayo de 2011, Art.1

Establecer una veda total para la pesca objetivo del recurso Dorado (*Coryphaena hippurus*), desde el 1° de julio hasta el 7 de octubre de cada año, con el objeto de proteger a la población reclutante. Durante el período de la veda se permitirá el desembarque a la población reclutante de PESCA INCIDENTAL del recurso Dorado, cuya talla no será inferior a los 80 cm de LT”.

Según este articulado se puede observar que se regula la pesca del dorado, mediante una veda con el fin de proteger esta especie. Cabe de indicar que la participación porcentual de la población costera en el total nacional crece progresivamente, es así que en 1950 las 4 provincias costeras tenían el 35,8% de la población nacional y en 1987, el 44,7%. También, los principales centros urbanos costeros tienen una alta tasa de crecimiento

anual: Salinas y La Libertad 5,1%; Manta 4,9% y Puerto Bolívar 4,8%; Guayaquil 4,5% (Instituto Nacional de Estadística - INEC, 1987).

La pesca artesanal ancestral es aquella que se realiza con embarcaciones tradicionales, casi todas construidas de madera, donde los únicos adelantos lo constituyen la introducción de motores fuera de borda de dos tiempos serie “Enduro” con 25 hp y cada vez son más potentes de 75, 115 y 150 hp y el uso de redes con monofilamento, actualmente se fabrican muy finos con gran resistencia y elasticidad (Mueckay Serrano, 2014).

En una embarcación faenan tres pescadores: un capitán, quien se encarga de la navegación y asume toda la responsabilidad y dos personas responsables de que la faena transcurra sin dificultades.

Según el Art. 71 de la Ley General de Pesca.

Se considera actividad artesanal extractiva, procesadora, la realizada por personas naturales, grupos familiares o empresas artesanales que utilicen embarcaciones artesanales o instalaciones y técnicas simples, con predominio del trabajo manual y que el producto de su actividad se destine preferentemente al consumo humano directo.

El Art. 22 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero del 2007, determina que la pesca artesanal está reservada exclusivamente a los pescadores nacionales, mientras que, para que haya relación y coherencia, el Ministerio del ramo a través de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, establece que propiciará la organización de los pescadores artesanos en cooperativas u otras asociaciones que les permitan gozar de las asistencia técnica, crediticia y demás beneficios legales. En la Ley se considera al pescador artesanal, como aquella persona que habitualmente extrae recursos hidrobiológicos con o sin uso de una embarcación artesanal o arte de pesca y cuyo producto extraído se destina preferentemente al consumo humano directo (Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero, 2007).

Los cambios son dirimentes cuando las temporadas de pesca son clasificadas por los pescadores artesanales como “buenas” y “malas”. Esto se percibe claramente en sus economías domésticas y locales por la dinamia que conlleva con incremento de compras y ventas del comercio local; en temporadas mala se suele capturar aproximadamente unas 100 a 200 lb. Mientras que en época buena se puede llegar de 800 lb a 1000 lb por fibra de vidrio.

### 2.3. Desembarques

La presente tabla muestra el desembarque obtenido a través del seguimiento de los descargues pesqueros artesanales de peces pelágicos grandes y su pesca incidental en los principales puertos (Esmeraldas, Muisne, Manta, Puerto López, Santa Rosa, Anconcito y Puerto Bolívar), registrada en el periodo 2001 al 2013. (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Consolidado desembarque de peces pelágicos grandes y su pesca incidental en los principales puertos.

PUERTOS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Esmeraldas	436.2	329.3	250.2	678.2	172.0	2094.5	493.7	1648.5	-
Manta	795.7	998.0	1483.3	9566.2	193.0	5311.9	11459.1	9186.6	2266.0
San Mateo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	298.3	432.8	372.2	1350.8	87.7	462.1	180.1	821.3	9.2
Anconcito	546.1	1934.2	1521.8	1536.5	32.2	1327.3	2629.4	4230.8	2.6
Engabao	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Playas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puerto Bolívar	22.6	40.7	62.6	59.1	36.4	42.1	225.4	16.1	-
Puerto López	71.5	38.4	13.2	89.6	26.4	86.0	66.8	129.1	50.3
Muisne	117.9	193.7	153.3	210.5	6.3	210.9	-	170.9	-
Total	2288.4	3967.1	3856.6	13490.8	554.0	9534.8	15054.5	16203.3	2328.2

**Fuente:** IRBA, Instituto Nacional de Pesca. 2001 al 2013.

La FAO, reportó en el 2004 una captura mundial total de 52 657 t, en aquel año, la captura le correspondió a Perú (31 456 t), seguido por Taiwán (13 638 ton) y Japón (9 500 ton) por su parte Ecuador capturó 4 838 t. Datos registrados durante el primer trimestre del 2002 de (enero a marzo) indican que en el país se obtuvo un desembarque total de dorado equivalentes a 2 125,81 t. Siendo en el mes de marzo donde se obtuvo el mayor volumen de desembarques con un total de 1 370,4 t. (Cabanilla, 2014).

Durante este periodo se notó una abundante disponibilidad de estos recursos, registrándose importantes desembarques: En los puertos de: Esmeraldas, Manta, Puerto López, Santa Rosa, y Anconcito. Los cuales fueron decreciendo a finales de la

temporada de la pesca, abril a mayo. Para el 2003 se registró en el país solo en los meses de febrero y marzo un desembarque total de 2 742,0 ton. superando los desembarques de la temporada pasada, obteniéndose en el mes de febrero el mayor desembarque de dorado en ese año con un total 2001 ton.

Los desembarques de dorado realizados en Santa Rosa durante el mes de agosto de ese año fueron de 214,17 t lo que significó un aporte del 10% al desembarque nacional, muy por debajo de Esmeraldas y Anconcito que obtuvieron un aporte de 67,2% y del 18,3% respectivamente. Para el mes de diciembre los desembarques de dorado decrecieron progresivamente a nivel nacional, registrándose en el Puerto de Santa Rosa 69,17 ton de dorados desembarcados, lo que significó un aporte del 9,33% al desembarque nacional (PMRC, 2007).

#### **2.4. Descripción de la especie**

*Coryphaena hippurus*, pez clasificado como pelágico, por la considerable profundidad 10 a 15 m de la columna de agua que constituye su hábitat y su ecología, tanto reproductiva como trófica, se lo puede encontrar en aguas costeras y oceánicas, vive formando pequeños cardúmenes constituidos por 10 a 30 individuos, son altamente migratorios pudiendo alcanzar grandes distancias, con velocidades que llegan a los 20 nudos, para alcanzar condiciones óptimas para aspectos tróficos y/o reproductivos, su rango térmico va de los 15°C a 29°C, aunque la temperatura óptima se sitúa en torno a los 25°C a 28°C por razones de orden metabólico (Campos, 1993).

Uno de los aspectos poco estudiados tiene relación con la etología de *Coryphaena hippurus*. Se cree que los cambios en la coloración de su piel desempeña un papel importante en la comunicación de estos peces, para presentar distribuciones agregadas, al formar cardúmenes no grandes (Hoese & Moore, 1998). El dimorfismo sexual morfológicamente se evidencia por la aparición de una cresta ósea vertical en el macho, dándole un perfil vertical. Esta diferencia sexual se da a partir de la talla de 30 cm de longitud total (LT) (**Figura 2**).



**Figura 2.** *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 (Macho).  
**Elaborado por:** Autor

Tiene la aleta dorsal con una base larga que se origina a nivel de la “nuca” (encima de los ojos) y termina sobre el pedúnculo caudal; y es sostenida por 55-66 radios a diferencia de las hembras manteniendo su cabeza convexa (**Figura 3**).



**Figura 3.** *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 (Hembra)  
**Elaborado por:** Autor

Otra característica, es la de presentar una lengua pequeña y ovalada con bandas de dientes presentes en las mandíbulas y en el vómer y los palatinos (paladar). Además su aleta caudal es totalmente furcada. De cuerpo alargado, su altura máxima representa menos del 25% de la longitud estándar en los adultos. Cuerpo esbelto y perfil de la cabeza levemente convexo en ejemplares jóvenes (hasta 30cm); en machos de mayor talla (de 30cm a 2m) (Torres, 1996).

La aleta anal cóncava también tiene base larga y se origina al nivel medio del cuerpo a la altura del ano y termina sobre el pedúnculo caudal, a su vez es sostenida por 25-31 radios. La aleta caudal es una de las principales características distintivas de esta especie por ser fuertemente ahorquillada (Ricker, 1975).

Las aletas pectorales miden más de la mitad de la longitud de la cabeza aproximadamente 36 cm. Las aletas ventrales son relativamente grandes y torácicas con aproximadamente de 12 a 18 cm, están sostenidas por una espina y 5 radios; estas aletas pueden guardarse en una ranura en su base. Las aletas pectorales son relativamente cortas con 18 cm. Su cuerpo es afilado agudamente de la cabeza hasta el surco caudal, su aleta dorsal abarca toda la longitud de su dorso (Hoese & Moore, 1998).

La parte dorsal del dorado se presenta una coloración azul verdosa amarillenta muy brillante con puntos azules iridiscentes en sus costados presenta un color plateado tornándose de color dorado presenta una hilera de manchas negras paralelas a la dorsal, y una, dos o más hileras en y debajo de la línea lateral; aletas dorsal y anal negras, esta última con un borde blanco; aletas pectorales claras, aleta caudal plateada con reflejos dorados. En los juveniles, los extremos de la caudal son blancos y las aletas pélvicas, negras (Mendoza, 2014).

## **2.5. Dimorfismo sexual**

Son especies dioicas, sexos separados, con marcado dimorfismo esquelético, ya descrito, la cresta del macho, que le da perfil vertical, en cambio la hembra una cabeza convexa. Alcanzan su madurez sexual a los 60 cm de longitud total y, consecuentemente, su capacidad reproductiva. Siendo la inseminación en el medio, externa, la hembra ovula con óvulos maduros en una gelatina especie de saco, y el macho esparce el semen sobre los óvulos, fecundándolos y, consecuentemente, recuperando la diploidía (Campos, 1993).

La vida sexual es controlada a nivel de hipotálamo de allí pasa a la hipófisis con la liberación de gonadotropinas que estimulan a las gónadas a transformarse en esteroides gonadales. No desovan en alta mar, puede ser cercano a la costa por el aumento de la temperatura del agua (25°C), los huevos encuentran la temperatura óptima para elevar las tasas de fecundidad, las hembras, comúnmente maduran a los 35 cm longitud horquillada (LH) y en 50 cm (LH) el 100% son maduras. Encontrando que los machos maduran a los 42,7 cm de LH (Alejo & Salgado, 2011).

En estudios realizados por Ixquiac (2010), se reportan que la madurez la alcanzan especímenes de 53,5 cm de longitud estándar (LS). Takahashi & Mori (1973), citados por Contreras & Fallows (1991.) examinaron diámetros de ovas de dos hembras e índices gonadales de 30 machos y 55 hembras de dorado y sugirieron que los primeros desoves de la especie son alrededor de los 20 cm LS (**Figura 4**).



**Figura 4.** Dimorfismo sexual de *Coryphaena hippurus*.  
**Elaborado por:** Autor

## 2.6. Clasificación taxonómica

El *Coryphaena hippurus*, Linnaeus (1758) conocido vulgarmente como dorado, presenta la siguiente ubicación taxonómica.

**Reino:** Animalia

**Phyllum:** Chordata

**Subphyllum:** Vertebrata

**Clase:** Osteichthyes

**Subclase:** Actinoprterygi

**Orden:** Perciformes

**Suborden:** Percoide

**Clase:** Osteichthyes

**Familia:** Coryphenidae

**Género:** Coryphaena

**Especie:** hippurus Linnaeus, 1758

**Figura 5.** Clasificación taxonómica.

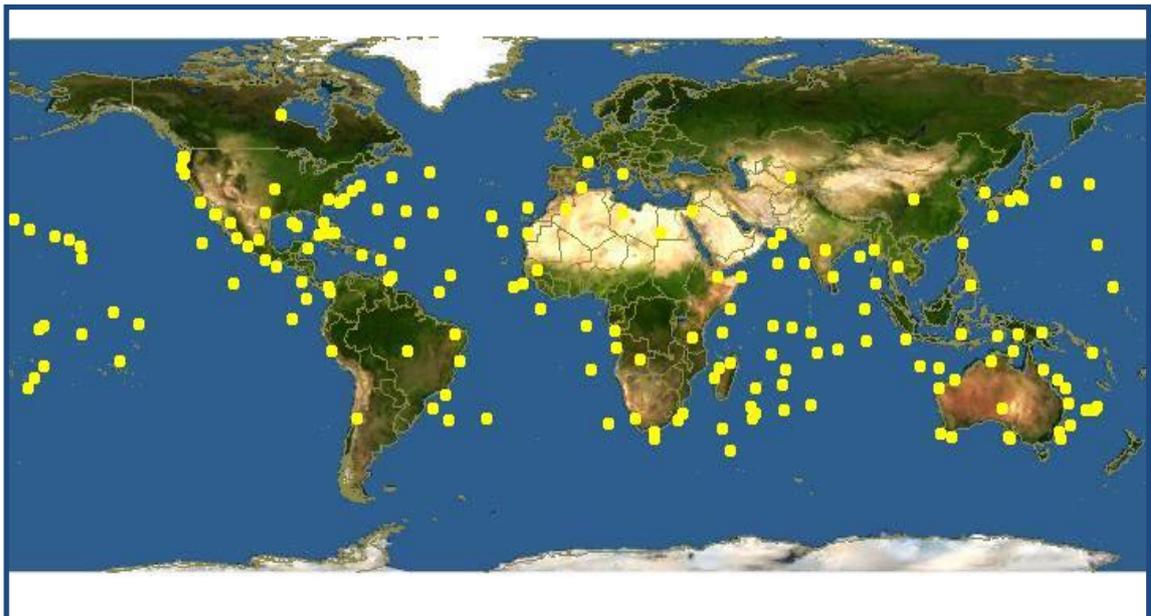
**Fuente:** (Ixquiac , 2010)

Aunque a lo largo de la historia ha sufrido variaciones su nomenclatura, en los últimos años no cabe duda respecto a su taxonomía, con relación a sus especies y en lo que respecta a las subespecies no hay registros (Solorzano & Delgado, 2009).

## 2.7. Distribución.

*Coryphaena hippurus* es una especie con amplios desplazamientos, se encuentra en las aguas tropicales y subtropicales en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico. Su rango latitudinal es 35°00' N a 35°00' S. En el Océano Pacífico Oriental (OPO) se distribuye desde San Diego – California (Estados Unidos) hasta Antofagasta (Chile). Con frecuencia se lo encuentra alrededor de las islas oceánicas, ocasionalmente penetra a zonas estuarinas. El dorado *Coryphaena hippurus* es un pez pelágico altamente migratorio que se distribuye a través de los trópicos y subtrópicos (Bernabe, 1993).

En el Océano Pacífico Oriental (OPO) los límites de distribución tropical del *Coryphaena hippurus* tiene dos zonas de mezcla, de agua tropical y de agua templada en el Norte con la corriente de California y en Sur con la corriente de Perú (Beardsley G. , 1967), tal como se muestra en la figura 6.



**Figura 6.** Distribución mundial del dorado.  
**Fuente:** Discovery Life.

Durante los primeros meses del año, esta especie migra hacia el Sur debido a la presencia de las lluvias, haciéndose disponible en las costas ecuatorianas. Prefieren las aguas cálidas con temperaturas que oscilan entre 25°C a 28°C, aunque pueden tolerar temperaturas que van desde 15°C a 29°C. Su distribución geográfica en Océano Pacífico Oriental (OPO) va desde los 32° 43' N hasta los 37° 00'S. Las aguas del Océano Pacífico Oriental (OPO) se encuentran bañando las costas ecuatorianas, las cuales se caracterizan por la presencia de abundante fauna ictiológica entre las cuales está el dorado, llega a costas luego de realizar extensas migraciones latitudinales desde San Diego California en la latitud Norte (Ixquiac , 2010).

En estudios sobre la edad, el crecimiento y la reproducción de la dolphish, *hippurus Coryphaena*, realizado en el estrecho de la Florida, se indica que esta especie es cosmopolita por naturaleza, se encuentra en todos los océanos del mundo, en aguas tanto tropicales como subtropicales, se encuentra distribuida en los océanos Pacífico, Atlántico e Índico. En el Océano Pacífico Oriental (OPO) su distribución va desde 32° 43' N hasta 37 ° 00' S. Es una especie oceanódroma marina, que viven cerca de la superficie normalmente entre 5 y 10 m de profundidad, llevando a cabo larguísimas migraciones. Su cuerpo es delgado y largo, lo que la convierte en una veloz nadadora, pudiendo llegar hasta los 92,6 km/h. (Beardsley G. , 1967). Cabe de notar que esta especie no está incluida en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Instrumento de referencia esencial para ayudar a determinar si las especies halladas en un sitio propuesto para la Lista del Patrimonio Mundial cumplen con los criterios, es decir son inventarios internacionales de especies amenazadas). Tales criterios que se consideran son:

- Población y Tamaño de la Población
- Subpoblaciones
- Individuos Maduros
- Generación
- Reducción
- Disminución Continua

- Fluctuaciones Extremas
- Severamente Fragmentadas
- Extensión de presencia
- Área de ocupación
- Localidad
- Análisis Cuantitativo

Según un informe del taller sobre manejo y asignación de recursos pesqueros a pescadores artesanales en América Latina, se calcula que la cantidad de pesca y demás especies capturadas en la “pesca incidental” asciende a más de 20 000 000 de ton en el mundo, lo que equivale aproximadamente un 20% de las capturas marítimas totales en 89 000 000 de ton, porcentaje que va en aumento. La población mundial se proyecta para el año 2050 en, aproximadamente, unas 9 000 000 000 de personas. La gran demanda de alimentos incrementará la extracción afectando toda la red trófica y, consecuentemente, la pérdida de biodiversidad, especialmente especies pelágicas pequeñas y grandes como el dorado (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, 2010).

La extensión donde se encuentra localizada el área de estudio de Santa Rosa del cantón Salinas, implica diversos ecosistemas marinos: islas, islotes, arrecifes, barreras aluviales, plataforma continental, de variadas heterómeras de sedimentos, dándoles a los fondos caracteres suaves y duros, talud continental, cañón submarino, planicies abisales, cordillera submarina y fosa oceánica, esta topografía submarina, junto a las corrientes cálidas de Panamá y las frías de Humboldt generan las características climatológicas del litoral, dando origen a la época lluviosa y seca, de diciembre a mayo, y de junio a noviembre respectivamente (Alejo & Píndaro, 2011).

Estas fluctuaciones del clima son determinadas por el fenómeno de El Niño, que puede describirse como una condición anómala oceanográfica y meteorológica en la que el agua cálida superficial, de salinidad baja, se mueve hacia la región sur desplazando las aguas más frías con salinidad relativamente alta. Esta anomalía va acompañada, a veces,

de cambios igualmente bruscos en la fuerza y dirección del viento y está asociada a una intensificación de las lluvias en la zona costera (Contreras & Fallows, 1991).

Toda esta dinámica de las masas de agua y las fluctuaciones térmicas, coinciden en la distribución del dorado. Se aleja de las costas en época de aguas frías, con valores alrededor de los 15°C, en tanto que se aproxima a las costas cuando llega la corriente cálida de Panamá, cuyas temperaturas ascienden hasta 28 °C, condición anómala oceanográfica y meteorológica en la que el agua cálida superficial, de salinidad baja, se mueve hacia la región sur desplazando las aguas más frías con salinidad relativamente alta (FAO, 2004).

La imagen del puerto pesquero artesanal de Santa Rosa con un paisaje territorial conformado por: los cabos, el primero se encuentra entre el Barrio 1° de Enero y la zona de “Petropolis” y el otro que delimita con el área de la zona de playa de Santa Rosa, situada en el centro del pueblo, frente a la Biblioteca de la Junta Cívica de “Santa Rosa”, estratégica y geográficamente nace la ensenada en donde acoderan las fibras de vidrio lugar donde nació el puerto pesquero artesanal actual, como indica la figura 7 y 8.



**Figura 7.** Puerto pesquero Artesanal de Santa Rosa

**Elaborado por:** Autor



**Figura 8.** Flota pesquera del puerto de Santa Rosa.

**Elaborado por:** Autor

## **2.8. Biología**

Las características biológicas de esta especie la hacen ser poco vulnerables a las pesquerías, por lo que puede llevar a una reducción poblacional. Sin embargo, si la pesca excesiva se contiene y los recursos de las pesquerías se administran de una manera sostenible, el coste del producto capturado declina y las cosechas aumentan a pasos importantes (FAO, 2012).

La velocidad de crecimiento del dorado es una constante en su desarrollo, pudiendo llegar a tallas de 80 cm en menos de un año. El cuerpo es esbelto y perfil de la cabeza levemente convexo en ejemplares jóvenes (hasta 30 cm); en machos de mayor talla (de 30 cm a 2m). Aunque se han descrito varias capturas de más del doble, la longitud máxima que alcanzan es de unos 200 cm. La aleta dorsal con una base larga que se origina a nivel de la “nuca” (encima de los ojos) y termina sobre el pedúnculo caudal; y es sostenida por 55-66 radios, mientras que la anal, con una característica forma cóncava, se extiende desde el ano hasta casi la aleta caudal también; las aletas pectorales, a su vez sostenida por 25-31 radios (Alejo & Píndaro, 2011).

Los dientes son pequeños y ovales; los machos maduros poseen un bulto prominente óseo en la frente de la cabeza; el color del cuerpo es muy llamativo, con reflejos de oro en los laterales, azul y verde metalizado en la parte superior y lateral alta, mientras que es blanca o amarilla en las partes inferiores; los ejemplares juveniles pueden presentar manchas en forma de barras verticales a los lados del cuerpo (Oxenford & Hunte, 1986).

Viven en aguas abiertas, en alta mar formando cardúmenes, aunque también se les puede encontrar en la costa. Se alimentan de casi todo tipo de peces y zooplancton, aunque también suelen alimentarse de crustáceos y calamares. Su alimentación se da primordialmente de peces pequeños y calamares constituyéndose como un pez carnívoro. El dorado es una especie que habita en las costas ecuatorianas en invierno donde aprovecha las condiciones adecuadas para su reproducción y alimentación (Bravo & Balarezo, 2012).

### **2.8.1. Reproducción y ciclo de vida**

La fecundidad, el período y tipo de desove, son características específicas esenciales para el mantenimiento de cualquier tipo de peces. Además, el conocimiento y las diferentes conductas sexuales son base fundamental para poder trazar políticas en manejo sustentable de los recursos explotados. La especie *Coryphaena hippurus* alcanza la madurez sexual a los 4 o 5 meses, reproduciéndose en mar abierto, para después aproximarse a la costa cuando suben las temperaturas, permaneciendo los huevos y las larvas como pelágicos (Herrera, 2008).

Los dorados (*Coryphaena hippurus*) acusan un marcado dimorfismo sexual que se manifiesta a partir de los 30 cm en la cual la hembra deposita sus óvulos maduros en una especie de masa gelatinosa, donde el macho esparce su semen para la fecundación externa, y consecuentemente en esta fase por ser fácilmente predados por otros organismos y dispersados en el medio sujetos a las corrientes. Dentro de las técnicas sexuales está el índice gonadosomático es para determinar el grado de madurez en ambos sexos (Vazzoler, 1996).

## **2.9. Métodos y artes de pesca**

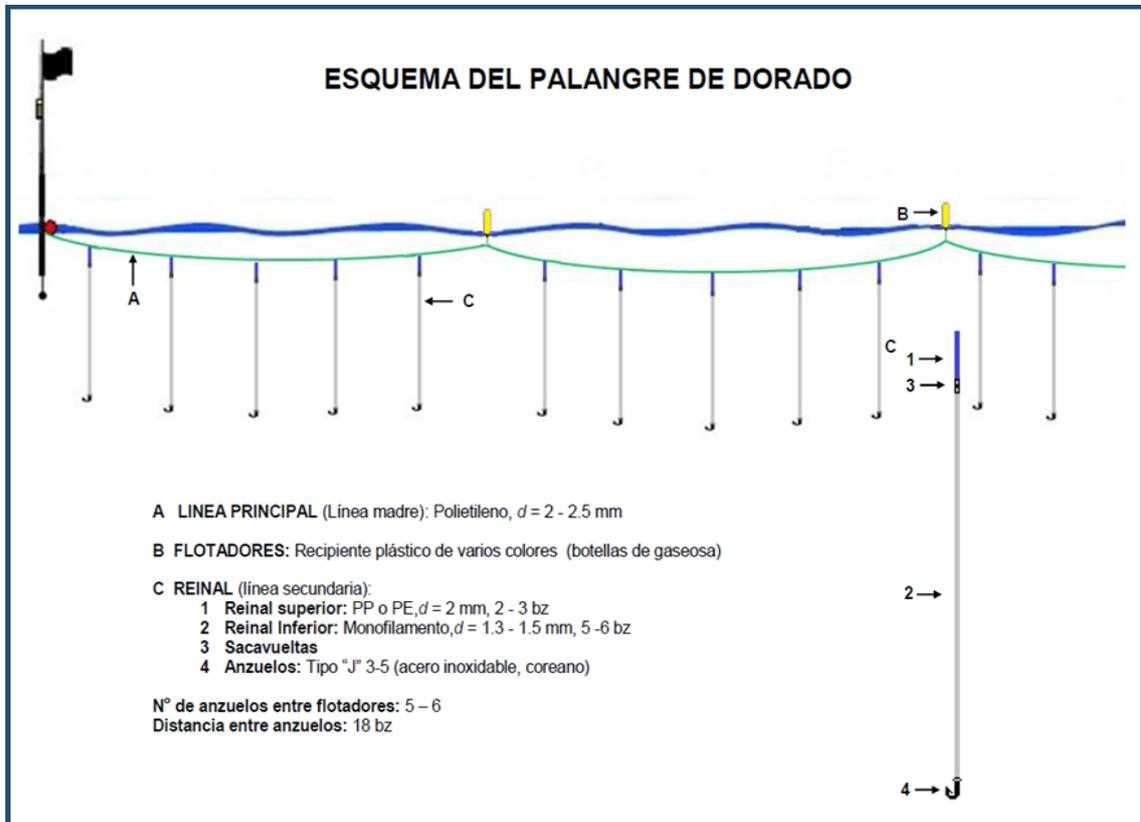
### **2.9.1. Artes de pesca utilizadas para la captura de dorado**

Los artes de pesca utilizados para la captura de dorado *Coryphaena hippurus* depende de aspectos técnicos como el tipo de embarcación y la zona de pesca. Entre los más importantes tenemos: espinel de superficie (palangre de superficie) o espinel doradero, red de enmalle de superficie (trasmallo de superficie), y la línea de mano. En diversas y variadas oportunidades se ha enfatizado la importancia de mejorar los conocimientos sobre la pesca artesanal y de sus artes de pesca (Instituto Nacional de Estadística - INEC, 1987).

Este sector combina numerosos artes de pesca y métodos que actúan sobre variados recursos. La importancia relativa de sus capturas varía de un país a otro, al igual que su valor económico. Sólo una buena ordenación de estas pesquerías y de los recursos que explotan, así como de otros componentes socioeconómicos de la misma área de influencia podrá garantizar una gestión eficaz, eficiente y efectiva además de actual, moderna y dinámica en la zona costera. El primer paso en cualquier planificación es contar con una buena información en consecuencia ésta debe incluir todos los elementos interactuantes (Herrera & Peralta, 2010).

### **2.9.2. Espinel o palangre de superficie o espinel para dorado**

Su estructura básica está conformada por una línea madre, reinales, anzuelos y carnada. Posee una longitud aproximada de 10 040 m con reinales de 5.80 donde se sujetan aproximadamente unos 500 anzuelos, la figura 9 refleja el esquema del palangre de dorado.



**Figura 9.** Esquema del palangre de dorado.

**Fuente:** Revista Ciencias del Mar y Limnología (Instituto Nacional de Pesca, 2010.)

El arte consiste en una línea principal o línea madre, de la cual se cuelgan unos hilos o reynales más cortos con anzuelos. La línea principal se sujeta a boyas, corchos o lastres según la posición en que se cale. Se fija a nivel superficial, por medio de boyas y lastres a partir de los extremos de la línea madre, insertando en cada anzuelo la carnada. Se tiende en forma transversal o longitudinal (Arteaga, 2009).

Cuando se usa a la deriva, tipo 'calandrio', la línea madre se sujeta por sus extremos con boyas, quedando a merced de la corriente el arte. Algunas reglas generales para el uso de palangres, sin que sean necesariamente siempre aplicadas, estipulan que la

distancia de la línea madre entre reynal y reynal (líneas secundarias de las cuales se sujetan los anzuelos) podría ser el doble o más de la longitud de cada reynal, evitando que se enreden entre sí. Así mismo los reynales podrían ser de un material más débil que el de la línea madre, de tal forma que si un anzuelo se llega a enredar y romper no ocasione problemas al resto del palangre. Los palangres hechos con nylon monofilamento, son usualmente más efectivos que aquéllos de multifilamento (FAO, 2012).

Este tipo de arte de pesca una vez colocado pasa por diferentes etapas como el llamado reposo: que va desde cuando sea tendido el arte y este se encuentra a la deriva permaneces en reposo un espacio de 6 a 10 horas, este periodo varía de acuerdo a la cantidad de anzuelos utilizados y de acuerdo a la presencia o no del recurso así como de la zona de pesca. Luego el patrullaje: que se inicia con la embarcación en marcha avante, localizando una de las balizas de señalización siguiendo hasta el extremo opuesto, siempre con la tripulación ojo avizor sobre la línea madre y especialmente en cada uno de los flotadores, que son los indicadores de la presencia o no de captura por cada reynal (Bernabe, 1993).

Además ciertas embarcaciones utilizan ecosonda: que es un aparato que se emplea para conocer con exactitud la inclinación del talud, el relieve y el tipo de fondo, para iniciar. Para lo cual se navega lentamente (2 nudos) desde aguas poco profundas hacia mar abierto, buscando el perfil en un lugar determinado, después regresa a la misma dirección verificando el trazo y por último si las condiciones lo permiten se inicia la cala (Campos, Segura, & Madrigal, 1993).

Teniendo como final la captura: que es en el hundimiento periódico de cada flotador, esto indica la presencia de captura en cada reynal, por lo que la embarcación reducirá la marcha y se acercará a la línea para aferrar el reynal y enganchar a la especie con ayuda de garfios de fierro a la altura de las aberturas branquiales izándolo a la borda, donde se beneficiará al animal aplicándole un corte en la cabeza con ayuda de un cuchillo para luego introducir un alambre acerado en la columna vertebral, a fin de inmovilizarlo si es necesario (Solorzano, & Delgado, 2009).

### 2.9.3. Red de enmalle de superficie (Trasmallo de superficie)

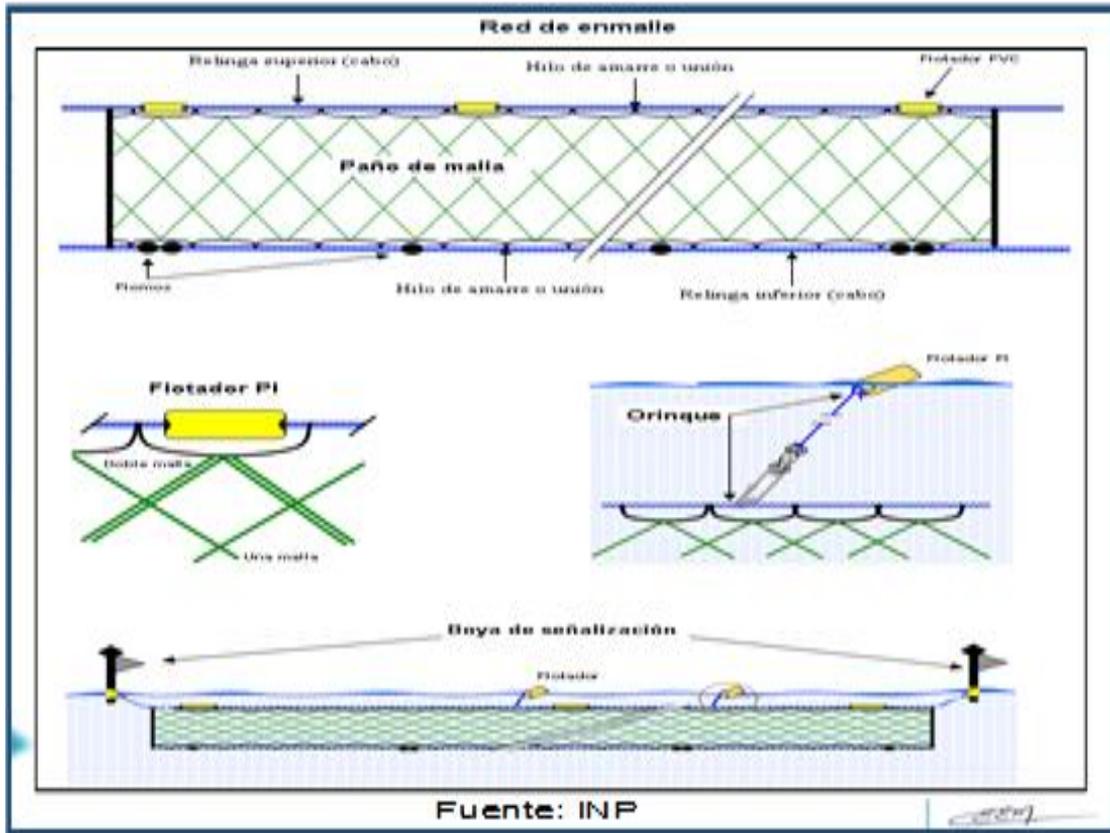
La red de enmalle de superficie (trasmallo de superficie) de una longitud aproximada de 173 m por una altura de 8 m, con luz de malla de 140 mm (de 5 a 7 años), tal como se observa en la figura 10.



**Figura 10.** Red de enmalle de superficie.

**Fuente:** (FAO, 2012)

Tiene una relinga en su parte superior (línea horizontal de cabo) constituida por flotadores en y una relinga de plomos en su parte inferior. Los paños de redes quedan verticales en el agua como si fuera una buena valla, como se aprecia en la figura 11.



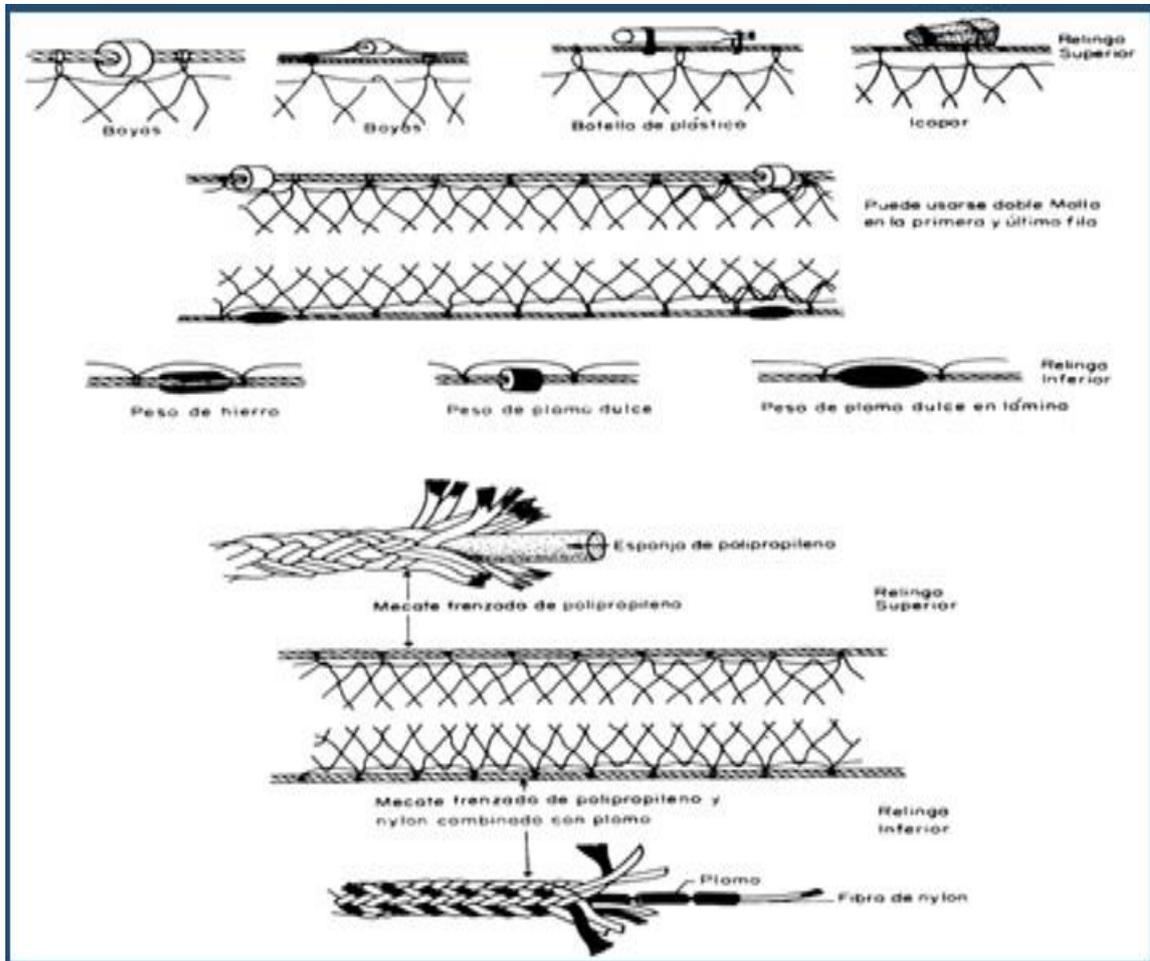
**Figura 11.** Tipos de materiales para redes de enmalle de superficie 1

**Fuente:** (FAO, 2012)

En la figura 12 explica como los paños apresan a los peces por las agallas (branquias) y funciona según el tamaño de malla y el espesor de hilo que son los indicadores de la especie que pretendemos pescar. El hilo de los paños de redes debe tener tres cualidades fundamentales, tales como:

- a. Debe ser de monofilamento, porque es el único hilo existente no tejido que permite eliminar la "crypsis" de los animales, también conocida como camuflaje o cambio de color, para que la malla simule el entorno y la haga invisible. Los hilos deben ser muy delgados para que los peces no las detecten.
- b. Su confección debe ser con nudos corredizos en el agua para que achique el tamaño de malla.

- c. La resistencia se mide por malla, esta debe ser superior a la fuerza que puede oponer el pez en su primer intento de escape, puesto que va decreciendo.



**Figura 12.** Tipos de materiales para redes de enmalle de superficie 2

**Fuente:** (FAO, 2012)

#### 2.9.4. Métodos de pesca

Entre los métodos de pesca se destacan los tipos de embarcaciones, materiales, equipos y carnadas utilizadas por la flota artesanal.

### **2.9.5. Tipos de embarcaciones**

La constitución de la flota pesquera artesanal con objetivo al dorado está constituida por botes de fibra de vidrio y barcos de madera, cada una con sus características de capacidad de bodega, desplazamiento, propulsión y autonomía.

### **2.9.6. Bote o lanchas de fibra de vidrio**

Embarcación sin cubierta, su modo de propulsión es por motor fuera de borda, como su nombre lo indica está constituida por fibra de vidrio y resina, posee dos pequeñas bodegas una cerca de la popa donde almacenas la pesca y la otra cerca de la proa para almacenar los artes de pesca, combustible, hielo y carnada, en la figura 13 se observan las lanchas de fibra de vidrio.



**Figura 13.** Lanchas de fibra de vidrio.

**Elaborado por:** Autor

### **2.9.7. Barco de madera**

Embarcación con cubierta, es de mayor tamaño, presenta un motor con mayor propulsión de caballos fuerza, realizan viajes durante periodos de hasta 15 días, su capacidad de bodega es mayor de un mínimo de 10 toneladas, ciertas embarcaciones tienen disponibilidad de equipos electrónicos.

### **2.9.8. Tipos de carnada**

Aspecto de gran importancia para la selectividad de especie a capturar, ya que las especies tienen una gran variedad de preferencias alimentarias, las cuales seleccionan a través su olfato y gusto. El tamaño va a variar y a depender directamente del tamaño de la especie capturada ya que los peces grandes se inclinan por carnadas grandes y los pequeños por presas que puedan caber en su boca. El tipo de carnada que se puede utilizar para la captura del dorado *Coryphaena hippurus* encontramos a la sardinas, botellita, calamares que es principal fuente alimenticia de esta especie (Aguero & Claveri, 2008).

### **2.9.9. Captura artesanal del dorado**

Se da por las variedades de artes de pesca que utilizan para la faena, tales como: espinel de superficie (palangre de superficie) o espinel doradero, red de enmalle de superficie (trasmallo de superficie); y la línea de mano. Además, el tipo de embarcación en función de la zona de pesca (Aires, Lennert, & Maunder, 2014).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Área de estudio

Este trabajo se realizó en la parroquia urbana de Santa Rosa del cantón Salinas de la provincia de Santa Elena, situada geográficamente y enmarcadas en las siguientes coordenadas: Latitud: 02° 13' 00" Sur y Longitud: 080° 57' 00" Oeste. Las coordenadas UTM son mostradas en metros. El modelo usado es el elipsoide de WGS84. Se encuentra en la zona: 17 M. En el hemisferio: Sur. La dirección Este: 9754990 -505560.

##### 3.1.1 Caracterización del área.

La provincia de Santa Elena tiene una extensión de 3.762,8 km<sup>2</sup>, distribuidas en sus tres cantones: el más grande es Santa Elena con 3.668,90 km<sup>2</sup>; Salinas con 68,7 km<sup>2</sup>, donde se localiza el puerto pesquero de Santa Rosa, La Libertad tiene 25,3 km<sup>2</sup> de área territorial. La provincia de Santa Elena está compuesta de 3 cantones como se muestra en la figura 14.



Figura 14. Cantones que conforman la provincia de Santa Elena

Fuente: (Cano, 2001)

### **3.2. Periodo de la investigación**

La investigación se inició en agosto y finalizó en diciembre de 2014. Las muestras fueron tomadas desde las 08h00 hasta las 13h00, de lunes a sábado, por cuatro meses consecutivos.

### **3.3. Universo y muestra**

La población en estadística, también llamada universo o colectivo, es el conjunto de elementos de referencia sobre el que se realizan las observaciones, también se lo puede definir como el conjunto sobre el que se está interesado en obtener conclusiones (Carvajal, 2005).

Normalmente la población es demasiado grande para poder abarcarlo, por lo que se extrae una muestra, que concierne al subconjunto de la población, seleccionado de tal forma, que sea representativo de la población en estudio, obteniéndose con el fin de investigar alguna o algunas de las propiedades de la población de la cual procede (González, 2005).

Por lo que la muestra debe obtenerse de la población que se desea estudiar; una muestra debe ser definida sobre la base de la población determinada, y las conclusiones que se obtengan de dicha muestra sólo podrán referirse a la población en referencia. El muestreo utilizado en este estudio, es el casual o accidental, es un método de muestreo no probabilístico donde los individuos se eligen de manera casual, sin ningún juicio previo. El investigador elige un lugar o un medio, y desde ahí se realiza el estudio a los individuos de la población que accidentalmente se encuentren a su disposición. Por lo que se procedió a estudiar una muestra correspondiente a la captura obtenida por las embarcaciones monitoreadas que descargan en Santa Rosa, en un periodo de cuatro meses. De esta manera se establece las unidades de análisis que fueron sometidas a estudio. Cabe de indicar que para determinar la frecuencia de tallas, relación P/L (peso

talla) y sexo, se aplica el sex ratio, la alometría modelo potencial en la relación P/L y las frecuencia de tallas. Los valores absolutos del total de la muestra fueron (**Tabla 2**):

**Tabla 2. Distribución por sexo de la muestra**

Machos	8255
Hembras	5693
Total	13948

Elaborado por: Autor

### 3.4. Frecuencia de tallas

La determinación de la edad mediante el análisis de frecuencias de tallas de una población, fue utilizada inicialmente por Petersen (1892); se basa en la suposición de que en un periodo determinado, las tallas de los peces, pertenecientes a los diferentes grupos de edad, tienden a presentar una distribución normal. Así, al realizar la distribución de las frecuencias de tallas de una población, se muestra una serie de máximos modales que puede interpretarse como la talla media de los peces a una edad determinada. Observando el movimiento de estas clases modales se puede tener una idea del crecimiento (Gallardo, 1984).

Para obtener la frecuencia de las tallas se agruparon de acuerdo a tablas de frecuencia, para realizar los histogramas. Los intervalos fueron obtenidos aplicando la regla de Sturges (1926). Se utilizó longitud total. Obtenidos los intervalos de clases se determinó la amplitud por la “regla de 2 a la  $k$ ”.  $k = 3 + 3.32 \log (n)$  (donde:  $k$  = Regla Sturges;  $\log(n)$  = números de individuo analizados, Rango =  $T_{\max} - T_{\min}$ ; Clase = rango/intervalo. Media aritmética =  $x = \sum xi.fi/n$ . Obteniéndose mensualmente la talla media, mínima, máxima, desviación estándar, varianza, error estándar, con el fin de observar diferencias en las tallas muestreadas. Se utilizó un ictiómetro para las mediciones *in situ*, en tanto que para los cálculos se empleó programa de estadística básica de Excel.

### **3.5. Sex ratio**

El sex ratio indica la relación entre los números de machos y hembras. Es la distribución espacial de los sexos, hay que considerar que algunas especies segregan machos de hembras por lo que un muestreo reducido puede conducir a conclusiones alejadas de la realidad. Asimismo la relación de sexos puede variar en las distintas etapas de desarrollo y por clases de edad (Carrillo, 2009 ).

El sexo fue determinado de manera visual, por observación directa en aquellos ejemplares, mayores de una talla de 30 cm, en los cuales es notorio el dimorfismo sexual con características externas permanentes, como es la cabeza que en los machos presenta elevada cresta ósea vertical, a diferencia de las hembras que es convexa. Como método estadístico para comprobar el sex ratio se utilizó Chi cuadrado con hipótesis nula y alternativa de igualdad de medias y diferencias, respectivamente. Se trabajó con confiabilidad de 95%. Entre las tallas de 42 a 80 cm, con un N 5429 y para las tallas de 81 a 180 cm, con un N de 8519, un N total para ambas tallas de 13948.

### **3.6. Alometría modelo potencial en la relación P/L**

La relación longitud-peso es un descriptor de gran interés en la biología de poblaciones de peces, ya que aportan información fundamental sobre estrategias de crecimiento, estado nutricional y reproducción. También es un parámetro ampliamente utilizado para comparar la condición de poblaciones que habitan en sistemas acuáticos con distintos grados de intervención antrópica. Por ello, conocer el comportamiento de poblaciones que habitan en ecosistemas prístinos, entrega información de base, relevante para comprender cambios o efectos en poblaciones sometidas a estas presiones (Cifuentes, 2012).

La información de los muestreos está conformada por registros de longitud total (LT) medida que se encuentra en centímetros (cm), el peso en gramos. Para el crecimiento, con la estimación de los valores de la relación peso/talla, crecimiento se aplicó el

modelo potencial de Ricker (1975),  $P = a LT^b$ . Dónde: P = peso total. LT = Longitud total a = Intercepto = b = coeficiente de alometría. Se linealizó la ecuación mediante transformación log. En obtención de las constantes.  $\log P = \log a + b \log L$ . Método para la determinación de la alometría de la especie. En la correlación se usó el rango empírico, y no se comprobó con valores críticos, uso generalizado en biología. Para el peso se utilizó una balanza gramera y para la longitud un ictiómetro (Ramos-Cruz, 2009).

### **3.7. Modelo para la estimación del volumen de captura**

La necesidad de la ordenación pesquera surge conforme el superávit de producción de las poblaciones de peces es alcanzado por la capacidad de captura de las flotas pesqueras. La capacidad de captura es el producto del esfuerzo de pesca y la eficiencia combinada de los artes de pesca y de la embarcación pesquera (Carrillo, 2009 ).

Para la estimación del método de volumen de captura por el área, se utilizó la recomendación dada por la FAO (2004) por proporcionalidad en la producción excedentaria, midiendo los parámetros de peso de las muestras analizadas. En general son dos las variables que se manejan, como son el CPUE, la cual queda definida por la Captura/ por Unidad de Esfuerzo. Siendo la captura el número real de desembarque en tanto que el esfuerzo puede ser expresado en días, en lances, en artes empleados, esto determina Rendimiento Máximo Sostenible, RMS, que se puede llegar con una distribución gaussiana o normal, y por lo tanto al tener ese punto máximo se puede determinar la Cuota de Captura, pero es requerido de tiempo prolongado de años, a veces más de 10 años, y métodos analíticos, con cohortes y estudios de crecimiento y composición por edades.

En tanto, que la otra variable utilizada como es el Esfuerzo Pesquero (EP) el cual queda definida por presentar el RMS y así poder establecer cuotas de captura bajo este valor, lo cual sería aplicable a la zona de no veda. Y se hizo el cálculo por proporcionalidad para poder extrapolar, a la producción excedentaria, expresada en kg/unidad de tiempo, 1 hora. Para poder hacer una estimación del desembarque en toneladas, con una

expresión de volumen de pesca diario. Se separa la proveniente de zona de veda y la de zona de no veda, para dar una expresión y una relación entre ambas, tanto en todo el periodo de trabajo cuatro meses, como diaria.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Sex Ratio**

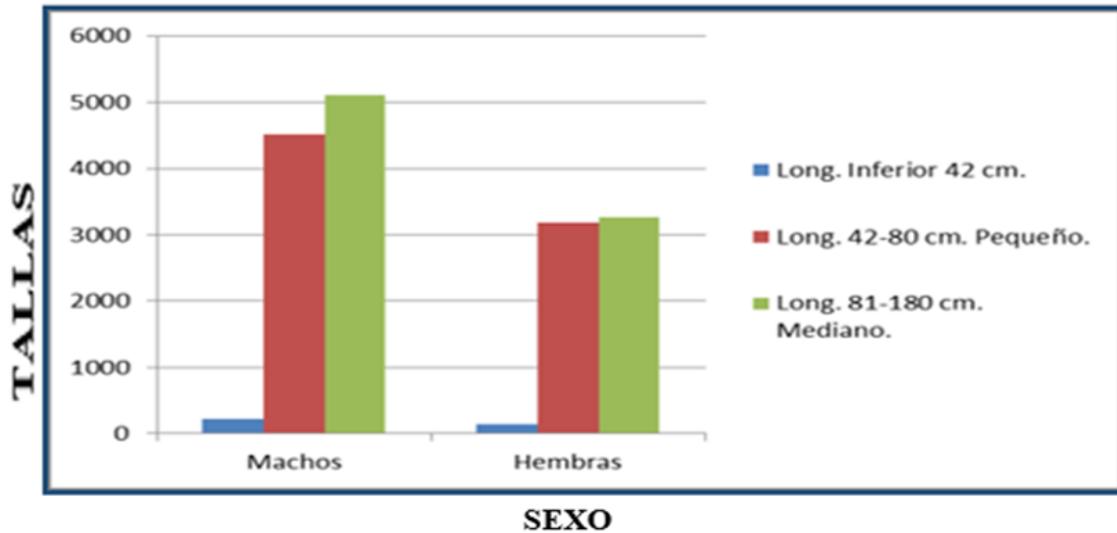
El sexo fue determinado fenotípicamente, por observación directa en aquellos ejemplares en los cuales es notorio el dimorfismo sexual características externas permanentes, como es la cabeza en los machos que presentan cresta ósea vertical. Los valores absolutos del total de 13948 individuos, corresponden a 8255 machos y 5693 hembras, en total.

Para las tallas comprendidas entre de 42 a 80 cm, con 3089 machos y 2340 hembras, el sex ratio fue de 1.32M:1H, en tanto que para el rango de tallas comprendido entre de 81 a 180 cm, con 5166 machos y 3353 hembras el sex ratio fue de 1.54M:1H.

Los valores obtenidos  $\alpha$  0.05 fueron de 133.3341, para las tallas de 42 a 80 cm y para las tallas de 81 a 180, el valor obtenidos fue 385.33, con un crítico de 3.8414, por lo tanto, en ambos casos se rechazó la nulidad. Con los cuales, los machos tiene un distribución relevante, una mitad mayor que las hembras. ( $1.5 = 1$ )

### **4.2. Frecuencia de tallas.**

Obtenidos los intervalos de clases se determinó la amplitud. Lo que dio un intervalo de tres para el grupo con longitudes de 42-80 cm (pequeño). En tanto que para las tallas de 81-180 cm (mediano) el intervalo fue de cinco. Con un muestreo de 17263 individuos, el promedio de talla mínima fue de 42 cm y la máxima de 175 cm, tal como muestra la figura 15.



**Figura 15.** Tallas máximas y mínimas de machos y hembras de la especie *Coryphaena hippurus*. Puerto pesquero de Santa Rosa, tomado en el puerto pesquero de Santa Rosa.

**Elaborado por:** Autor

En época de veda desde menos de 42 cm a 150 cm para machos y hembras, en época de captura de menos de 42 cm a 175 cm tanto para machos y hembras lo cual indica poca variación entre veda y no veda. La pesca de especímenes pequeños entre 42 a 80 cm un 63.64% está representada entre 75 a 80 cm; en el grupo de medianos de 81 a 180 cm la distribución está dada por un 25,21% entre 123 a 135 cm. Se observa que hay un incremento en la pesca a mayores tallas. Obteniéndose mensualmente la talla media.

En la época de veda biológica con longitudes de 42-80 cm (pequeño) el promedio fue de 74.61 y de 81-180 cm (mediano) con promedio de 112.39. Mientras tanto que en época de temporada de captura con longitudes de 42-80 cm (pequeño) el promedio fue de 73.75 y para el grupo de 81-180 cm (mediano) con un promedio de 124.61.

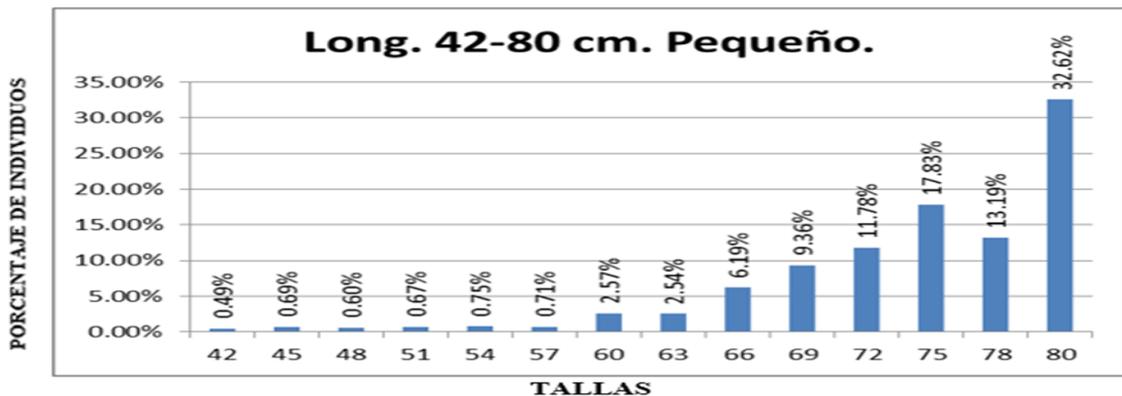
En la clasificación de 42-80 cm se observó una incidencia creciente en la pesca de especímenes que fuesen de mayor longitud, denotándose la poca pesca de ejemplares a medida que la longitud disminuye, siendo prácticamente despreciable la cantidad una vez alcanzado el mínimo de los 42 cm como expresa la tabla 3.

**Tabla 3.** Distribución machos y hembras de tallas entre 42-80 cm

Long. 42-80 cm. Pequeño.	
Machos	4509
Hembras	3177

**Elaborado por:** Autor

Los valores obtenidos indican que, en general, la pesca tiene una distribución con una tendencia los valores mayores dentro de entre grupo, ya que entre valores de 75 a 80 cm representada un 63.64%. Siendo el mínimo de 42 cm y no existió captura inferior a 40 cm (**Figura 16**).



**Figura 16.** Distribución de frecuencia de grupo pequeño (42 a 80 cm). Puerto pesquero de Santa Rosa.

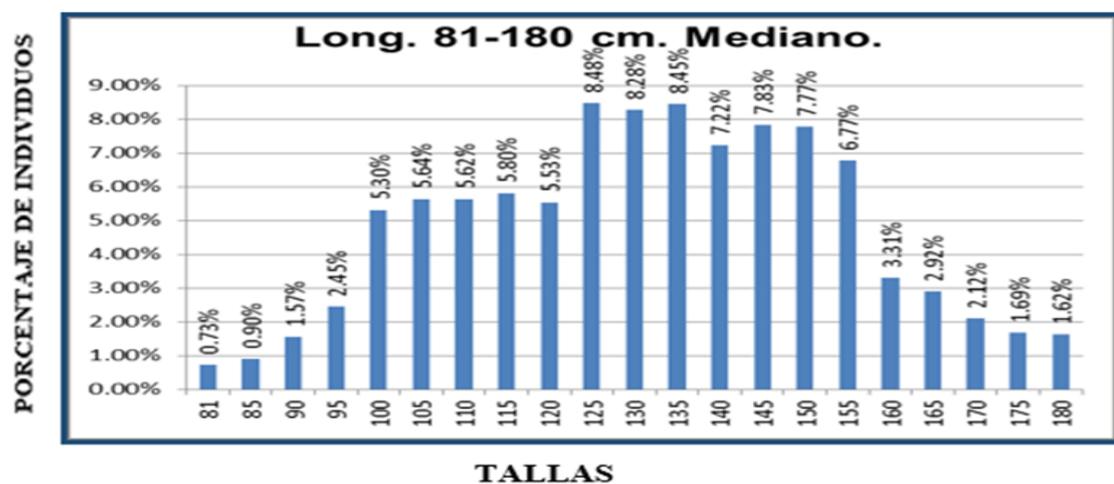
**Elaborado por:** Autor

En la categoría de 81-180 cm se pudo observar una mayor frecuencia cuya máxima se sitúa en el valor de 125 a 135 cm y la distribución está dada por un 25,21 %. Se observa una incidencia creciente en la pesca a mayores tallas. Se visualiza que los valores descenden drásticamente a partir de la talla de 160 cm. Lo que significa que no se capturan tallas superiores a 180 (**Tabla 4**) (**Figura 17**).

Long. 81 - 180 cm. Mediano.	
Machos	5104
Hembras	3267

**Tabla 4.** Distribución machos y hembras de tallas entre 81-180 cm.

Elaborado por: Autor



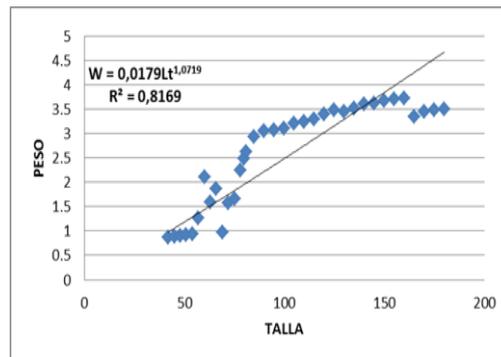
**Figura 17.** Distribución frecuencia de grupo mediano (81-180 cm). Puerto pesquero de Santa Rosa.

Elaborado por: Autor

### 4.3. Alometría modelo potencial en la relación P/L

La información de los muestreos está conformada por registros de longitud total (LT) medida que se encuentra en centímetros (cm), el peso en gramos. Para el crecimiento, con la estimación de los valores de la relación peso/talla, crecimiento se aplicó el modelo potencial de Ricker,  $P = a L^b$  (1975). Se linealizó la ecuación mediante transformación log. Para la determinación de la alometría de la especie, obteniéndose el valor en la ecuación linealizado de  $\text{Log } P = -1.7482 + 1.0719 \text{ log } L$  siendo el valor de constantes en el modelo  $P = 0.0179 L^{1.0719}$   $r = 0.90$ . Lo que marca un crecimiento

alométrico negativo. Con lo cual el organismo aumenta más en talla que en peso al crecer (**Figura 18**).



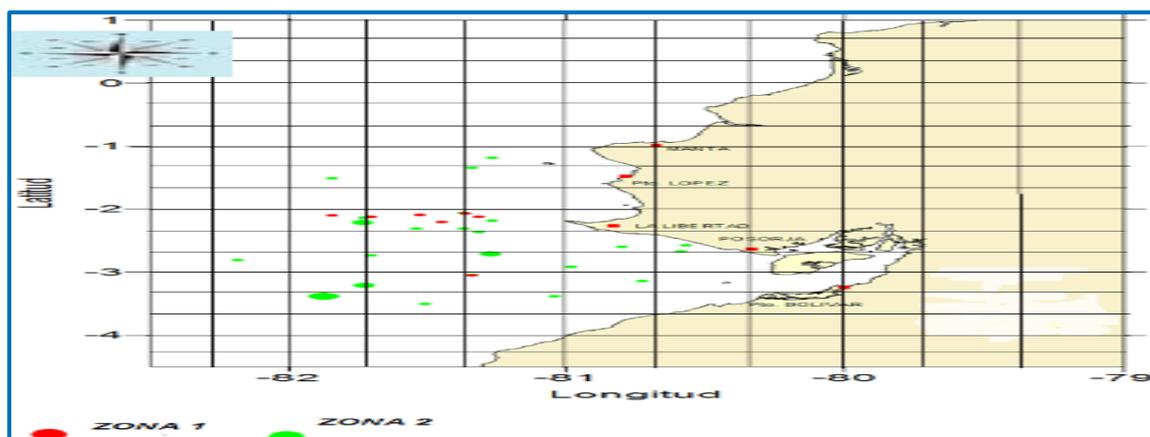
**Figura 18.** Relación P/L de *Coryphaena hippurus*, coeficiente de alometría negativo. Puerto pesquero de Santa Rosa.

**Elaborado por:** Autor

En la correlación se usó el rango empírico, y no se comprobó con valores críticos, uso generalizado en biología, con un “r” alto de 0.90, lo que marca un buen ajuste en el modelo.

#### 4.4. Modelo para la estimación del volumen de captura.

Durante los cuatro meses de monitoreo, se tomó información diaria del desembarque, aunque se separó época de veda y no veda (**Figura 20**), no se obtuvo grandes variaciones. En veda se capturaron 1269 individuos (42 a 80 y 81 a 180 cm). El valor de la producción fue de 44 ton, obtenidas por la producción excedentaria en los cuatro



meses, lo que da una por extrapolación se obtiene 176 ton al año. (Figura 19) (Tabla 5).

**Figura 19.** Áreas de estudio, la señal roja muestra veda (Zona 1), y la señal verde no veda (Zona 2).

**Fuente** Surfer: Programa para plotear datos biológicos -: (Sánchez San Román, 2012)

**Tabla 5.** Volumen de captura en el área de estudio.

VOLUMEN EN Tm POR ÁREAS DE ESTUDIO				
ÁREAS	LATITUD (S)	LONGITUD (W)	Tm	%
1	01°11'000"	81°16'070"	0,471	1,1
2	01°20'500"	81°20'400"	0,957	2,2
3	01°30'700"	81°50'680"	1,553	3,5
4	01°30'720"	81°50'660"	0,883	2,0
5	02°02'745"	81°20'510"	0,221	0,5
6	02°02'750"	81°20'520"	0,429	1,0
7	02°02'800"	81°20'470"	0,214	0,5
8	02°03'707"	81°32'450"	0,971	2,2
9	02°04'702"	81°30'420"	0,209	0,5
10	02°05'700"	81°60'590"	0,780	1,8
11	02°06'035"	81°22'400"	0,608	1,4
12	02°07'041"	81°19'170"	2,254	5,1
13	02°07'078"	81°42'400"	0,763	1,7
14	02°08'261"	83°43'832"	0,796	1,8
15	02°08'607"	81°32'450"	0,281	0,6
16	02°10'274"	81°43'658"	2,517	5,7
17	02°10'843"	81°25'075"	0,517	1,2
18	02°11'000"	81°16'070"	0,197	0,4
19	02°12'845"	81°28'070"	0,155	0,4
20	02°13'929"	82°42'098"	0,790	1,8
21	02°16'377"	83°46'903"	0,999	2,3
22	02°18'600"	81°32'400"	1,372	3,1
23	02°21'807"	81°18'900"	0,385	0,9
24	02°34'400"	80°34'300"	0,466	1,1
25	02°35'380"	80°47'800"	0,793	1,8
26	02°36'400"	80°48'800"	0,324	0,7
27	02°40'080"	81°18'900"	2,326	5,3
28	02°40'095"	81°17'920"	1,191	2,7
29	02°40'430"	80°35'480"	1,048	2,4
30	02°41'975"	83°43'278"	1,004	2,3
31	02°48'080"	81°40'700"	0,300	0,7
32	02°48'380"	80°10'870"	0,667	1,5
33	02°48'708"	83°10'870"	0,384	0,9
34	02°74'787"	80°58'880"	0,429	1,0
35	03°02'800"	81°20'470"	0,069	0,2
36	03°05'700"	81°60'590"	0,172	0,4
37	03°080'00"	82°30'489"	0,293	0,7
38	03°08'261"	80°43'832"	0,588	1,3
39	03°11'359"	82°44'390"	3,188	7,2
40	03°13'929"	82°42'098"	1,083	2,5
41	03°16'377"	83°46'903"	0,960	2,2
42	03°21'003"	82°50'803"	3,195	7,3
43	03°22'380"	82°50'341"	0,982	2,2

44	03°23'001"	82°02'639"	1,505	3,4
45	03°23'01"	82°02'639"	0,878	2,0
46	03°24'725"	82°55'398"	3,896	8,8
TOTAL			44	100

Elaborado por: Autor



Figura 20. Histograma con el volumen de pesca por área. Puerto pesquero de Santa Rosa.

Elaborado por: Autor

#### 4.5. Discusión

Con relación al sex ratio, para las tallas comprendidas entre de 42 a 80 cm, con 3089 machos y 2340 hembras, el sex ratio fue de 1.32M:1H; para el rango de tallas comprendido entre de 81 a 180 cm, con 5166 machos y 3353 hembras el sex ratio fue de 1.54M:1H. En tanto, Alejo & Salgado (2011) encuentran la proporción de machos: hembras de 1: 1, excepto en abril-mayo (1: 1,5;  $p < 0,05$ ) y noviembre (1: 0,5;  $p < 0,05$ ). La proporción de sexos en diferentes clases de tamaño mostró un sesgo significativo hacia las hembras tamaños más pequeños (<75 cm FL), mientras que los machos fueron predominantes en las clases de mayor tamaño (> 100 cm FL). Estas variaciones en la proporción pueden deberse a migraciones pre desoves. Con lo cual los fenómenos reproductivos son fundamentales para el establecimiento del sex ratio para esta especie.

Al aplicar el intervalo de tres (3) para el grupo con longitudes de 42-80 cm (pequeño) y siendo el intervalo de cinco (5) para las tallas de 81-180 cm (mediano). Con un

muestreo de 17263 individuos, el promedio de talla mínima fue de 42 cm y la máxima de 175 cm. Los valores obtenidos indican que, en general, la pesca tiene una distribución con una tendencia los valores mayores dentro de entre grupo, ya que entre de 75 a 80 cm representada un 63.64%. Siendo el mínimo de 42 cm y no existió captura inferior a 40 cm. En la categoría de 81-180 cm se pudo observar una mayor frecuencia cuya máxima que se sitúa en el valor de 125 a 135 cm y la distribución está dada por un 25,21 %. Se observa una incidencia creciente en la pesca a mayores tallas. Se observa que los valores descienden drásticamente a partir de la talla de 160 cm. Lo que significa que no se capturan tallas superiores a 180. En tanto que Solórzano & Delgado, (2009) determinaron un límite inferior de 38 cm y el límite superior de 164 y con un diferencia de 16 cm. Torres G, 1996, las tallas principalmente están entre 70 y 110 cm de LF representa el 71,3% y lo determinó agrupando los datos en intervalos de 5 cm.

Para el modelo potencial de Ricker, en la determinación de la alometría de la especie, se obtuvo el modelo  $P = 0.0179 L^{1.0719}$   $r = 0.90$ . Lo que marca un crecimiento alométrico negativo. Con lo cual el organismo aumenta más en talla que en peso al crecer. Pero, Zúñiga et al. (2010), dan un global de 2.99, una alometría negativa no tan marcada como la del presente trabajo, no obstante que los machos presentan un valor mayor a las hembras. Registran 2.62 para hembras y 2.89 para machos. Alejo et al (2011), encontró alometría, positiva en los machos:  $Pt = 4 \times 10^{-6} Lf^{3.1435}$  ( $t = 3,486$ ,  $P < 0,01$ ) y negativa en hembras:  $Pt = 1,2 \times 10^{-5} Lf^{2.8482}$  ( $t = 3,469$ ,  $P < 0,01$ ). Las curvas ajustadas sugieren que los machos fueron más pesados que las hembras a partir de los 35 cm. Son muchas las razones atribuibles a estas diferencias, incluso de diversidades genéticas, aspectos tróficos que pueden sustentar tan marcadas variaciones en los coeficientes de crecimiento alométrico.

Durante los cuatro meses de monitoreo, se tomó información diaria del desembarque, no se obtuvo grandes variaciones. En veda se capturaron 1269 individuos (42 a 80 y 81 a 180 cm). Con una producción fue de 44 ton, obtenidas por la producción excedentaria, este valor al ser contrastado con trabajos analíticos de Cabanilla (2014), del INP, no refleja grandes variaciones en los periodos de 2001 al 2013 (10 años) con un promedio de 332.32 ton, lo que da una diferencia relativa de 41.97% y absoluta de 127.32 ton,

excepto en los repuntes que se dan cada cuatro años: 2004: 1373.4 ton; 2008: 1350.8; 2012:821.3

## **5. PROPUESTA**

### **IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES CON DESEMPEÑO ESTÁNDAR DE SOSTENIBILIDAD APLICADO AL RECURSO DORADO PARA LOS PESCADORES ARTESANALES DE SANTA ROSA**

#### **4.1. Presentación**

La pesquería del dorado en el Ecuador es marcadamente estacional. Además existe una fuerte relación entre la abundancia del dorado y ciertas variables ambientales relacionadas a la temperatura superficial del mar, niveles de oxígeno, clorofila, y precipitación. La comprensión del sector pesquero artesanal y el diseño de políticas apropiadas tienen un enfoque que articulen los aspectos ecológicos y políticos que se conjugan para configurar un sector con sus propias y particulares características.

En la zona de Santa Rosa los pescadores artesanales dependen del dorado y de su comercialización, la cual constituye el principal soporte económico del sector, aproximadamente de 10 familias, 8 se dedican a la actividad de faenas de la pesca o relacionadas a esta economía. Es necesario establecer que el exceso de la pesca reduce la existencia de especies e impacta negativamente en el ecosistema marino. Por lo que se hace indispensable que los pescadores artesanales de Santa Rosa y en general de todo el país cuenten con indicadores de gestión para el manejo adecuado del recurso el dorado, los mismos que está orientados a la selectividad y a la reducción de la captura incidental de estas especies que no cumplen la talla para ser extraída.

La propuesta se fundamenta en el Acuerdo 044 – A de 1 de agosto del 2.004, publicado en el R.O. N° 410 de 31 de agosto del 2004 que se prohíbe la captura del recurso dorado (*Coryphaena hippurus*), su proceso y comercialización de especímenes de tallas

inferiores a 80 centímetros; y, regula el uso de arte de pesca y tamaño de anzuelos para su captura. En el acuerdo Ministerial N° 001 de 13 de enero del 2011 que señala en su Art. 1 establecer una veda total para la pesca objetivo del recurso dorado (*Coryphaena hippurus*), desde el 1° de julio hasta el 7 de octubre de cada año, con el objeto de proteger a la población reclutante. Durante el período de la veda se permitirá el desembarque de PESCA INCIDENTAL del recurso dorado, cuya talla no será inferior a los 80 centímetros de longitud total.

Y en el Acuerdo Ministerial N° 070 (veda del recurso dorado) que indica que durante los meses en los que el recurso dorado no se encuentre en veda, esto es, entre el 8 de octubre y el 30 de junio de cada año, tanto para la pesca objetivo como para la pesca incidental, habrá una permisibilidad de hasta el 10% del volumen de desembarque de la especie, por cada viaje de pesca, que podrá tener una talla menor a los 80 centímetros de longitud total.

## **Beneficiarios**

Los beneficiarios de la propuesta serán los pescadores de la parroquia de Santa Rosa y en general los pescadores artesanales de todo el país, quienes tendrán la oportunidad de manejar adecuadamente la pesquería del dorado, contar con un sistema de consultas en el manejo y programas de monitoreo y datos biológicos y pesqueros respecto a este recurso durante su temporada de pesca. Al igual que la Dirección de Pesca Artesanal que podrá controlar y monitorear la actividad pesquera de su competencia.

## **4.2. Objetivos**

### **4.2.1. Objetivo general**

Proponer indicadores de desempeño de estándar de sostenibilidad con el objeto de direccionar al mejoramiento de la pesquería de dorado

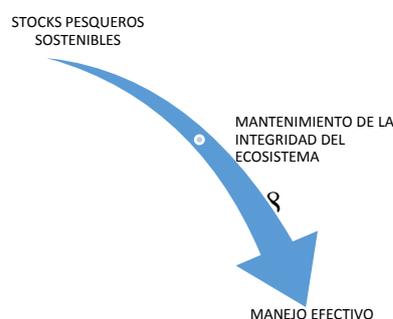
#### 4.2.2. Objetivos específicos

- Brindar información para que pueda ser usado como una herramienta a la hora de tomar decisiones sobre el manejo del recurso del dorado.
- Generar bajo impacto en el ambiente e incrementar el valor agregado del producto al extraerlo de forma responsable.
- Establecer una metodología de evaluación con el fin de conocer la situación que presenta la pesquería de dorado en el país.

#### 4.3. Descripción de la propuesta

La propuesta presenta los indicadores de desempeño de estándar de sostenibilidad que deben ser aplicados a la pesquería del dorado. Se plantean tres estrategias: La primera está relacionado con la sostenibilidad de los stocks pesqueros; la segunda, con minimizar los impactos ecosistémicos de las operaciones de pesca; y la tercera con la sujeción de la pesquería a un sistema de manejo efectivo y adaptativo que asegure su sostenibilidad.

Cada Indicador de Desempeño (ID), muestran las guías de puntuación (SG por sus siglas en inglés) utilizadas para asignar puntuaciones de 60, 80 y 100 puntos. Para cada ID se presenta una descripción resumida de la situación para esta pesquería en la actualidad y a cada uno se le asocia además una prioridad de la siguiente manera: Prioridad, Alta si es probable que la pesquería falle una evaluación plena debido a su calificación si el tema en cuestión es de mucha importancia para la sustentabilidad de la pesquería; Prioridad Mediana si la pesquería podría pasar la evaluación plena aceptando ciertas condiciones; y Prioridad Baja si se considera que el ID obtendría un puntaje que le permitiría pasar sin condiciones. Adicionalmente, se provee una breve descripción del tipo de información y/o investigación que podría ayudar a la pesquería a obtener puntajes aceptables.



**Figura 21.** Indicadores con desempeño estándar de sostenibilidad

**Fuente:** (Grupo Panalang Unió, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**ESTRATEGIA 1 STOCKS PESQUEROS SOSTENIBLES**

**Tabla 6.** Estado del stock

Principio 1		STOCKS PESQUEROS SOSTENIBLES		
		La actividad pesquera debe encontrarse en un nivel que sea sustentable para la población de peces.		
1.1	Estado del stock			
		ID60	ID80	ID100
1.1.1	<b>Indicador de Resultado:</b> El stock está a un nivel tal que mantiene una alta productividad y tiene una baja probabilidad de sobrepesca de reclutamiento.	Es probable ( $P \geq 0.7$ ) que el stock esté por encima del punto en el que el reclutamiento podría verse perjudicado.	Es muy probable ( $P \geq 0.8$ ) que el stock esté por encima del punto en el que el reclutamiento podría verse perjudicado.  El stock se encuentra en, o fluctuando en torno a su Punto de Referencia Objetivo.	Hay un alto grado de certeza ( $P \geq 0.95$ ) que el stock está por encima del punto en el que el reclutamiento podría verse perjudicado.
<b>Estado Actual:</b> No se conoce el estado actual del stock de dorado ya que no se realizan evaluaciones de stock para esta especie ni en Ecuador, ni en otro país con costas en el Océano Pacífico Oriental. Dada esta deficiencia en la información, se debe de proceder a utilizar el enfoque basado en riesgo para este indicador. En particular, se aplica un análisis cuali-cuantitativo conocido como Análisis de Productividad y Susceptibilidad (APS) al recurso dorado, si sus resultados indican que la especie enfrenta un riesgo alto de ser afectada negativamente por la pesca, se dará una calificación de menos de 60 puntos para este indicador.				
<b>Prioridad:</b>				
Alta				

El dorado es un recurso altamente migratorio y hasta la fecha no se ha determinado si en el Océano Pacífico Oriental existe un solo stock de dorado o varios. En años recientes, distintas investigaciones han recolectado una cantidad significativa de información sobre las características biológicas de esta especie y sobre las características de las actividades pesqueras de la flota artesanal que incide sobre este recurso.

**Fuente:** (Grupo Panalang Unió, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 7.** Puntos de Referencia del estado del stock

		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
1.1.2	<b>Puntos de Referencia:</b>  Los Puntos de Referencia Límite y Objetivo son apropiados para este stock.	Los Puntos de Referencia Objetivo y Límite son genéricos y están basados en una práctica justificable y razonable, adecuada para la categoría a la que pertenece la especie.	Los Puntos de Referencia son apropiados para el stock y pueden ser estimados.  El Punto de Referencia Límite se establece por encima del nivel en el cual hay un riesgo considerable de perjudicar la capacidad reproductiva.	Los puntos de referencia son apropiados para la población y pueden ser estimados.  El Punto de Referencia Límite se establece por encima del nivel en el cual hay un riesgo considerable de perjudicar la capacidad reproductiva, tras considerar cuestiones precautorias pertinentes.
<b>Estado Actual:</b>				
Para el dorado no se han establecido puntos de referencia biológicos (objetivo o límite), ni en Ecuador, ni otros países con costas en el Océano Pacífico Oriental o a nivel regional, por lo que se obtendría menos de 60 puntos, debido a que la pesquería no podría ser certificada.				
<b>Prioridad</b>				
<b>Alta</b>				
Los puntos de referencia objetivo y límite permiten determinar el estado de salud de una población de peces al permitir la comparación entre los resultados de las evaluaciones de stock formales con dichos puntos de referencia. Dichos puntos de referencia no se han establecido para el dorado, y en el caso de este recurso es importante contar con una evaluación formal de stock puesto que utilizando el marco basado en riesgo la pesquería no podría ser certificada, por lo que se le asigna a este ID una prioridad alta.				

**Fuente:** (Grupo Panalang Unió, INC., 2013)  
**Elaborado por:** Autor

**Tabla 8. Recuperación de stocks**

		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
1.1.3	<p><b>Recuperación de stocks:</b></p> <p>En el caso de stocks agotados, existe evidencia de su recuperación.</p>	<p>En el caso de stocks agotados, se han establecido estrategias de recuperación que tienen una expectativa razonable de éxito.</p> <p>Existe un monitoreo para determinar si las estrategias de recuperación son eficaces para la recuperación del stock dentro de un Plazo especificado.</p>	<p>En el caso de stocks agotados, se han establecido estrategias de recuperación.</p> <p>Hay evidencia de que las estrategias de recuperación están recuperando los stocks, o es muy probable que sean capaces de reconstruir el stock dentro de un plazo especificado, con base en modelos de simulación o en su desempeño previo.</p>	<p>En el caso de stocks agotados, se demuestra que las estrategias adoptadas están reconstruyendo continuamente los stocks y hay evidencias sólidas de que la recuperación se completará dentro del plazo práctico más corto.</p>
<p><b>Estado Actual:</b></p> <p>No existe evidencia científica que indique que el stock de dorado esté agotado.</p>				
<p><b>Prioridad</b></p>				
<p><b>Baja</b></p>				

**Fuente:** (Grupo Panalang Unión, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 9.** Habilidad de manejo estado del stock

1.2	HABILIDAD DE MANEJO			
		ID60	ID80	ID100
1.2.1	<p><b>Estrategia de Manejo:</b></p> <p>Se ha implementado una estrategia de manejo robusta y precautoria.</p>	<p>Se espera que la estrategia de manejo alcance los objetivos de gestión reflejados en los Puntos de Referencia Límite y Objetivo.</p> <p>Es probable que la estrategia de Manejo funcione, sobre la base de la experiencia previa o de un argumento razonable.</p>	<p>La estrategia de manejo es sensible al estado del stock y los elementos de la estrategia de manejo trabajan juntos para lograr los objetivos de gestión que se reflejan en los Puntos de Referencia Objetivo y Límite.</p> <p>Puede que la estrategia de manejo no haya sido plenamente probada, pero existe evidencia de que está logrando sus objetivos.</p>	<p>La estrategia de manejo es sensible al estado del stock y está diseñada para alcanzar los objetivos de gestión reflejados en los Puntos de Referencia Límite y Objetivo.</p>
<p><b>Estado Actual:</b></p> <p>No se ha establecido una estrategia formal de manejo para la pesquería de dorado en el Ecuador. No se han establecido puntos de referencia ni se realizan estimaciones de la salud del stock y no se ha establecido un programa de monitoreo que permita evaluar si las medidas son efectivas. Este Indicador obtendría menos de 60 puntos en una evaluación plena.</p>				
<p><b>Prioridad:</b></p> <p><b>Alta</b></p> <p>Una estrategia de manejo es el conjunto formado por medidas de manejo, programas de investigación, programas de monitoreo y reglas de decisión/control que combinados sirven para mantener un stock pesquero a niveles consistentes con los objetivos de gestión.</p>				

**Fuente:** (Grupo Panalang Unión, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 10.** Herramientas y Reglas de Decisión para los niveles de captura

		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Herramientas y Reglas de Decisión para los niveles de captura:</b> Se han establecido reglas de decisión efectiva y bien definida.	Se han establecido reglas de decisión que son en general bien comprendidas, que son consistentes con la estrategia de manejo y que actúan para reducir la tasa de explotación a medida que los stocks se acercan a sus Puntos de Referencia Límite.	Se han establecido reglas de decisión bien definidas que son consistentes con la estrategia de manejo y aseguran que la tasa de explotación se reduzca a medida que los stocks se acercan a sus Puntos de Referencia Límite.  La selección de las reglas de decisión toma en cuenta las principales incertidumbres.	Se han establecido reglas de decisión bien definidas que son consistentes con la estrategia de manejo y aseguran que la tasa de explotación se reduzca a medida que los stocks se acercan a sus Puntos de Referencia Límite.  El diseño de las reglas de decisión toma en cuenta un amplio rango de incertidumbres.
<b>Estado Actual:</b>				
No existen ni a nivel nacional ni a nivel regional reglas de decisión para el control de capturas bien definidas, entendiendo éstas como reglas claras establecidas a priori que permiten ajustar el nivel de explotación a medida que el estado del stock se aleja de sus Puntos de Referencia Objetivo y se acerca a sus Puntos de Referencia Límite. Por un lado, dichos puntos de referencia no se han establecido y por otro lado no se realizan evaluaciones del estado de los stocks. Este Indicador obtendría menos de 60 puntos.				
<b>Prioridad:</b>				
<b>Alta</b>				
Cuando hay información disponible sobre el estado del stock en relación a puntos de referencia biológicos (límite y objetivo), se pueden implementar reglas de decisión para el control de los niveles de captura en respuesta a cambios en la pesquería. Las reglas de decisión para el control de los niveles				

de captura deben ser claras; idealmente deben ser adoptadas e implementadas de manera transparente bajo un marco participativo; y deben ser diseñadas de tal modo que tomen en cuenta las principales incertidumbres y de manera que sus efectos puedan ser estudiados para asegurar su adaptabilidad a la realidad del recurso.

**Fuente:** (Grupo Panalang Unió, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 11. Información y monitoreo del stock**

		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
<b>1.2.3</b>	<p><b>Información y Monitoreo:</b></p> <p>Se colecta Información relevante para apoyar la estrategia de manejo.</p>	<p>Cierta información Relevante relacionada con la estructura del stock, la productividad del stock y la composición de la flota está disponible para apoyar la estrategia de manejo.</p>	<p>Suficiente información relevante relacionada con la estructura del stock, la productividad del stock, la composición de la flota y otros datos están disponibles para apoyar la estrategia de manejo.</p>	<p>Se cuenta con una amplia gama de información (sobre la estructura del stock, la productividad del stock, la composición de la flota, la abundancia del stock, remociones de la pesquería y otra información como por ejemplo, de tipo ambiental), incluyendo algunas que podrían no ser directamente relevantes para la estrategia de manejo actual.</p>
<p><b>Estado Actual:</b></p> <p>Hasta la fecha, la distribución geográfica y la estructura y productividad del stock de dorado no son totalmente conocidas, sólo hay información general confiable que indica que la distribución geográfica comprende una amplia área dentro del Océano Pacífico Oriental (OPO) y los estudios informales parecen coincidir en que la salud de la población no estaría comprometida. Sin embargo, la abundancia del stock no se evalúa y no existen indicadores biológicos ni de esfuerzo que apoyen reglas de decisión a nivel regional. Debido a lo expuesto, este Indicador obtendría menos de 60 puntos en una evaluación plena.</p>				
<p><b>Prioridad:</b></p> <p><b>Alta</b></p> <p>Es importante definir si existen uno o más stocks de dorado en el Océano Pacífico Oriental y</p>				

determinar cuán vulnerable es/son a los niveles de explotación actuales. Un sistema de monitoreo regional debería ser implementado, de preferencia a través de un organismo inter-gubernamental.

**Fuente:** (Grupo Panalang Unió, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

## ESTRATEGIA 2 MANTENIMIENTO DE LA INTEGRIDAD DEL ECOSISTEMA

**Tabla 12.** Indicador de Resultado del mantenimiento de la integridad del ecosistema

Principio	<b>MANTENIMIENTO DE LA INTEGRIDAD DEL ECOSISTEMA</b>			
2	Las operaciones pesqueras deben ser manejadas para mantener la estructura, productividad, función y diversidad del ecosistema del cual depende la pesquería.			
2.1	Especies Retenidas:			
		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
2.1.1	<b>Indicador de Resultado:</b> La pesquería no representa un riesgo de daño serio o irreversible para las especies retenidas y no impide la recuperación de las especies retenidas agotadas.	Es probable ( $P \geq 0.6$ ) que las principales especies retenidas se encuentren dentro de límites establecidos con base biológica.	Es muy probable ( $P \geq 0.7$ ) que las Principales especies retenidas se encuentren dentro de límites establecidos con base biológica.	Hay un alto grado de certeza ( $P \geq 0.8$ ) de que las especies retenidas se encuentran dentro de límites establecidos con base biológica. Se han definido Puntos de Referencia Objetivo para las especies retenidas.
<b>Estado Actual:</b>				
No existe suficiente información científica para afirmar de manera contundente que las principales especies de la fauna acompañante retenida se encuentran dentro de límites biológicos aceptables, en una evaluación plena se utilizaría el enfoque basado en riesgo para evaluar el impacto de la pesquería sobre las mismas. En todo caso, si se estima que una o más especies en el conjunto de especies retenidas enfrentan un riesgo alto, como es el caso aquí, el Indicador de Desempeño recibirá menos de 60 puntos en una evaluación plena y requerirá de estudios poblacionales más detallados sobre los				

tiburones mencionados para evaluar su estado y establecer recomendaciones de manejo.
<b>Prioridad:</b>
<b>Alta</b>
Es recomendable documentar mejor la incidencia de la pesquería sobre las especies retenidas, incluyendo las que son utilizadas como carnada. Como parte de la implementación de un programa de observadores a bordo pueden recolectarse datos referentes a los volúmenes de captura a nivel de especie, la estructura de tallas de los ejemplares retenidos, así como otros datos relevantes.

**Fuente:** (Grupo Panalang Unión, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 13.** Estrategia de manejo del mantenimiento de la integridad del ecosistema

		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
2.1.2.	<b>Estrategia de Manejo:</b> Se ha implementado una estrategia para manejar las especies retenidas, diseñada para asegurar que la pesquería no representa un riesgo de daño serio o irreversible para dichas especies.	Si fuese necesario, se han implementado medidas que se espera mantengan a las principales especies retenidas a niveles que es muy probable que se encuentren dentro de límites biológicos, o para asegurar que la pesquería no impide su recuperación y reconstrucción.	De ser necesario, se ha implementado una estrategia parcial que se espera mantenga a las principales especies retenidas a niveles que es muy probable que se encuentren dentro de límites biológicos, o para asegurar que la pesquería no impide su recuperación y reconstrucción.	Existe una Estrategia implementada para manejar las especies retenidas.  Se han realizado pruebas que apoyan una elevada confianza en que la estrategia funcionará, con base en información directa sobre la pesquería y/o las especies involucradas.
<b>Estado Actual:</b>				
Desde el punto de vista del análisis de riesgo es difícil modificar los parámetros de susceptibilidad debido a que este recurso (dorado) tiene interés comercial. Sería necesario evaluar con mayor precisión los riesgos relacionados con la Accesibilidad y la Selectividad, atributos cuyo riesgo podría reducirse con mayor información y medidas de mitigación. Para ello hace falta más información sobre el área de ocurrencia, ciclos migratorios y hábitos alimenticios de estas especies; asimismo, monitorear su ocurrencia con relación al esfuerzo pesquero puede dar una buena indicación de sus tendencias de				

abundancia. Este Indicador de Desempeño recibiría menos de 60 puntos en una evaluación plena.
<b>Prioridad:</b>
<b>Alta</b>
<b>Se</b> considera que al recolectar datos específicos referentes a la incidencia de la flota sobre las especies de fauna acompañante como parte de un programa de monitoreo sistemático como se ha sugerido en el Indicador de Desempeño, se hará evidente el impacto real de la pesquería sobre estas especies.

**Fuente:** (Grupo Panalang Unió, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 14.** Captura incidental no retenida (bycatch)

2.2	CAPTURA INCIDENTAL NO RETENIDA (BYCATCH):			
		ID60	ID80	ID100
2.2.1	<p><b>Indicador de Resultado:</b></p> <p>La pesquería no representa un riesgo de daño serio o irreversible para las especies o grupos de especies que se capturan incidentalmente y no impide la recuperación de aquellas especies o grupos de especies de la captura incidental que se encuentren agotadas.</p>	<p>Es probable (<math>P \geq 0.6</math>) que las principales especies retenidas se encuentren dentro de límites establecidos con base biológica.</p> <p>Si las principales especies de la captura incidental se encuentran fuera de sus límites biológicos, entonces se han implementado medidas de que se espera aseguren que la pesquería no impida su recuperación y reconstrucción.</p>	<p>Es muy probable (<math>P \geq 0.7</math>) que las Principales especies retenidas se encuentren dentro de límites establecidos con base biológica.</p> <p>Si las principales especies retenidas están fuera de sus límites, entonces existe una estrategia parcial de medidas de manejo demostrablemente efectivas e implementadas para que la pesquería no impida la recuperación y reconstrucción.</p>	<p>Existe un alto grado de certeza (<math>P \geq 0.8</math>) de que las especies de la captura incidental están dentro de sus límites biológicos.</p>

<b>Estado actual:</b> No existe información referente a las especies capturadas ni estimaciones referentes a los volúmenes de captura, aunque de acuerdo con los pescadores la captura incidental de especies que no sean retenidas es baja. Este indicador podría obtener entre 60 y 79 puntos.
<b>Prioridad:</b>
<b>Alta</b> Se considera que la implementación de un programa de monitoreo, como ha sido recomendado en otros indicadores, servirá para identificar mejor las especies descartadas y cuantificar su incidencia, aportando los datos necesarios para aplicar una evaluación de riesgo ecológico por los efectos de la pesca de manera formal con el objetivo de verificar que los riesgos son bajos o para identificar acciones para minimizar los riesgos antes de ingresar a una evaluación plena.

**Fuente:** (Grupo Panalang Unió, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 15.** Estrategia de manejo: Captura incidental no retenida (bycatch)

		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
2.2.2.	<b>Estrategia de Manejo:</b> Se ha implementado una estrategia para manejar las especies de la captura incidental no retenida (bycatch), para asegurar que la pesquería no representa un riesgo de daño serio o irreversible a las poblaciones de dichas especies.	Si fuese necesario, se han implementado medidas que se espera mantengan a las principales especies el bycatch a niveles que es muy probable ( $P \geq 0.7$ ) que estén dentro de sus límites biológicos o para asegurar que la pesquería no impida su recuperación.	Si fuese necesario se ha implementado una estrategia parcial, que se espera mantenga las principales especies del bycatch a niveles que es muy probable ( $P \geq 0.7$ ) que estén dentro de sus límites biológicos o para asegurar que la pesquería no impida su recuperación. Existe cierta base objetiva que apoya la confianza en que la estrategia parcial funcionará, con base en información directa de la pesquería y/o de las especies involucradas.	Se ha implementado una estrategia para manejar y minimizar el bycatch.  Existen pruebas que apoyan una alta confianza en que la estrategia funcionará, con base en información directa de la pesquería y/o de las especies involucradas.

<p><b>Estado Actual:</b></p> <p>Según los patrones de pesca la captura incidental de especies no retenidas en la pesquería de dorado es muy baja. Sin embargo, al no existir evidencia objetiva de la baja interacción de la pesquería con especies no objetivo no retenidas, tampoco queda claramente evidenciado el hecho de que no sean necesarias medidas para manejar impactos potenciales. De no ser necesario adoptar medidas especiales, este indicador obtendría 100 puntos; pero en caso de ser necesario, la ausencia de medidas calificaría el indicador en menos de 60 puntos.</p>
<p><b>Prioridad:</b></p> <p><b>Alta</b></p> <p>La toma de datos regular respecto a la captura incidental de especies no retenidas (incluyendo volumen o número de individuos capturados, y pruebas de supervivencia mediante marcaje) como parte de un programa de monitoreo, puede aportar evidencia objetiva que demuestre que la interacción con estas especies es baja y que no es necesario tomar medidas de mitigación.</p>

**Fuente:** (Grupo Panalang Unió, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 16.** Información y monitoreo: Captura incidental no retenida (bycatch)

		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
<b>2.2.3</b>	<p><b>Información y Monitoreo:</b></p> <p>La información sobre la naturaleza y cantidad de bycatch (especies capturadas incidentalmente y no retenidas) es adecuada para determinar el riesgo que representa la pesquería y la efectividad de la estrategia para manejar el bycatch.</p>	<p>Hay información Cualitativa disponible referente a la cantidad capturada de las principales especies de bycatch impactadas por la pesquería.</p> <p>La información es adecuada para entender a grandes rasgos el estado de los recursos respecto a límites establecidos con</p>	<p>Hay información cualitativa y alguna información cuantitativa disponible referente a la cantidad capturada de las principales especies de bycatch impactadas por la pesquería.</p>	<p>Hay información precisa y verificable disponible sobre la captura de todas las especies que componen el bycatch y las consecuencias para el estado de las poblaciones afectadas.</p>

		base biológica.		
<b>Estado Actual:</b>				
No existen estudios sistemáticos dirigidos a estudiar la interacción con especies no retenidas, la cantidad capturada o descartada ni otros datos relevantes, y por lo tanto no sería posible establecer medidas de manejo del bycatch con base en dicha información, si fuese necesario. Por este motivo, este indicador obtendría menos de 60 puntos en una evaluación plena.				
<b>Prioridad:</b>				
<b>Alta</b>				
Es importante establecer un programa de monitoreo en el cual se tomen datos relacionados con la captura incidental de especies no retenidas (incluyendo volumen o número de individuos capturados, sexo, estatus vital al ser subidos a cubierta y descartados) de manera sistemática y regular para asegurar que este Indicador obtendrá más de 60 puntos.				

**Fuente:** (Grupo Panalang Unión, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 17. Ecosistema**

2.3	<b>Ecosistema</b>			
		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
2.3.1	<b>Indicador de Resultado:</b> La pesquería no causa daños serios o irreversibles a los elementos clave de la estructura y funciones del ecosistema.	Es poco probable ( $P \leq 0.40$ ) que la pesquería altere los elementos claves que subyacen en la estructura y la función del ecosistema al punto en el que habría un daño serio o irreversible.	Es muy poco probable ( $P = 0.30$ ) que la pesquería altere los elementos claves que subyacen en la estructura y la función del ecosistema al punto en el que habría un daño serio o irreversible.	Hay evidencia de que es muy poco probable ( $P \leq 0.20$ ) que la pesquería altere los elementos claves que subyacen en la estructura y la función del ecosistema al punto en el que habría un daño serio o irreversible.
<b>Estado actual:</b>				
Esta pesquería se desarrolla durante un período acotado de tiempo, con un arte de pesca relativamente selectivo que es calado a una profundidad acotada dentro de la columna de agua y sin contacto con el fondo. Además, la captura incidental de especies no objetivo al parecer se limita a pocas especies. Por lo anterior, se considera que es al menos muy poco probable que esta pesquería cause un daño serio o				

irreversible al ecosistema. Sin embargo, dada la falta de datos, en una evaluación plena lo más probable es que este componente sea puntuado utilizando un Análisis de Escala, Intensidad y Consecuencia (SICA, por sus siglas en inglés) como parte del marco basado en riesgo, pudiendo obtener entre 60 y 79 puntos.
<b>Prioridad:</b>
<b>Mediana</b> Los programas de monitoreo y los estudios recomendados en otros casos pueden influir positivamente sobre su puntuación al aportar información objetiva sobre el nivel de impacto de la pesquería en los distintos componentes del ecosistema.

**Fuente:** (Grupo Panalang Unión, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 18.** Estrategia de manejo: Ecosistema

		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
2.3.2.	<b>Estrategia de Manejo:</b> Se han Implementado medidas para asegurar que la pesquería no representa un riesgo de daño serio o irreversible para la estructura funciones del ecosistema.	Si fuese necesario, se implementa medidas.  Las medidas toman en consideración los impactos potenciales de la pesquería sobre los elementos claves del ecosistema.	Si fuese necesario se implementa una estrategia parcial.  La estrategia parcial toma en consideración la información disponible y se espera que restrinja los impactos de la pesquería sobre el ecosistema para permitir que se alcance un puntaje de 80 en el Indicador de Resultado.	Se ha implementado una estrategia que consiste en un plan.  La estrategia, que consiste de un plan, contiene medidas para enfrentar todos los principales impactos de la pesquería sobre el ecosistema, y por lo menos algunas de estas medidas se han implementado.

<p><b>Estado Actual:</b></p> <p>Aunque no existe una estrategia de dirección específica para manejar impactos sobre el ecosistema. Se considera que las características de la pesquería y de su impacto sobre los distintos elementos del ecosistema, permiten asumir que el riesgo acumulado de causar daño irreversible o irreparable al ecosistema sería bajo. Sin embargo, al no existir monitoreo sistemático de la pesquería para revelar la intensidad de su interacción con ciertos elementos vulnerables tales como peces cartilagosos y tortugas, es difícil asegurar que la pesquería alcanzaría un puntaje de 80.</p>
<p><b>Prioridad:</b></p> <p><b>Alta</b></p> <p>Se ha asignado una prioridad media a este Indicador por su relación con otros Indicadores de Desempeño relacionados con Especies Retenidas, Especies de la Captura Incidental; sin embargo, no es necesario realizar acciones específicas para aumentar su puntaje. Una vez que se implementen acciones concretas para solucionar los hallazgos/obstáculos observados para otros componentes, el puntaje de este Indicador se verá reforzado automáticamente.</p>
<p><b>Fuente:</b> (Grupo Panalang Unìon, INC., 2013)</p> <p><b>Elaborado por:</b> Autor</p>

**Tabla 19.** Información y monitoreo: Ecosistema

		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
<b>2.3.3</b>	<p><b>Información y Monitoreo:</b></p> <p>Existe conocimiento adecuado sobre los impactos de la pesquería sobre el ecosistema.</p>	<p>La información es adecuada para identificar los elementos claves del ecosistema (p.ej. estructura y función trófica, composición de la comunidad, patrón de productividad y biodiversidad)</p>	<p>La información es adecuada para entender a grandes rasgos los elementos claves del ecosistema.</p> <p>Los principales impactos de la pesquería en estos elementos claves del ecosistema se pueden deducir de la información</p>	<p>Las principales interacciones entre la pesquería y estos elementos del ecosistema se pueden deducir de la información existente, y se han investigado en detalle.</p>

			existente, y algunos han sido estudiados en detalle.	
<b>Estado Actual:</b>				
<p>Dadas las características de la pesquería de dorado, se considera que ésta no causaría riesgos de impactos serios sobre el ecosistema; sin embargo, no se ha hecho aún algún intento por inferir de manera formal estos impactos. Las principales funciones de los componentes del ecosistema (especie objetivo, especies de la captura incidental retenida y no retenida y hábitats) son conocidas, pero no se han estudiado de manera sistemática ni existe información suficiente sobre el impacto de la pesquería sobre algunos de los componentes como para inferir las consecuencias para dichos elementos con un grado de confianza aceptable, como ha podido verse en Indicadores anteriores. Por lo expuesto, este Indicador de Desempeño obtendría entre 60 y 79 puntos en una evaluación plena.</p>				
<b>Prioridad:</b>				
<b>Mediana</b>				
<p>La prioridad es mediana para este Indicador, se considera que las acciones concretas que se llevarán a cabo para mejorar la puntuación de otros Indicadores de Desempeño relacionados con la recolección de información y el monitoreo de otros componentes repercutirán positivamente sobre el mismo.</p>				

**Fuente:** (Grupo Panalang Unión, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

### ESTRATEGIA 3 MANEJO EFECTIVO

**Tabla 20.** Esquema legal y/o consuetudinario:

Principio	MANEJO EFECTIVO			
3	La pesquería debe cumplir todas las leyes locales, nacionales e internacionales y debe estar sujeta a un sistema de manejo que haya sido implementado para responder a las circunstancias cambiantes y para mantener la sustentabilidad.			
3.1	GOBERNANZA Y POLÍTICAS			
		<b>ID60</b>	<b>ID80</b>	<b>ID100</b>
3.1.1	<b>Esquema legal y/o consuetudinario:</b> El sistema de manejo existe dentro de un marco legal y/o	El sistema de manejo incorpora o está sujeto por ley a	El sistema de manejo incorpora o está sujeto por ley a un mecanismo transparente para la	El sistema de manejo incorpora o está sujeto por ley a un mecanismo transparente para la

	consuetudinario apropiado y efectivo que observa los derechos legales creados explícitamente o por costumbre de las personas que dependen de la pesquería para su alimentación y medio de vida.	un mecanismo para la solución de las disputas legales que puedan surgir dentro del sistema.	solución de las disputas legales, el cual se considera efectivo para enfrentar la mayoría de las cuestiones y que es apropiado para el contexto de la pesquería.	solución de disputas legales que es apropiado para el contexto de la pesquería, que ha sido probado y se ha demostrado que es efectivo.
<b>Estado Actual:</b>				
El dorado es un recurso altamente migratorio y no es claro si existen uno o varios stocks en el Océano Pacífico Oriental. Debido a esto, el manejo del recurso debería ser coordinado de manera regional, aún no hay un manejo coordinado institucional. Por lo expuesto anteriormente, este Indicador obtendría entre 60 y 79 puntos.				
<b>Prioridad:</b>				
<b>Alta</b>				
A nivel nacional, sería importante impulsar la conformación e implementación de la Comisión Nacional de Pesca Responsable, así como el fortalecimiento de la base jurídica del sistema de manejo.				

**Fuente:** (Grupo Panalang Unìon, INC., 2013)

**Elaborado por:** Autor

#### 4.4. Responsable de ejecutar la propuesta:

La Dirección de Pesca Artesanal adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, que tiene como objetivo la de gestionar el establecimiento de la actividad pesquera artesanal mediante asistencia técnica e innovación tecnológica, dirigida a un manejo sustentable de los recursos pesqueros capturados por la flota extractiva y recolectora, cooperar con el manejo de facilidades pesqueras artesanales y la seguridad en sus faenas a los pescadores de este sector.

Sus atribuciones y responsabilidades permiten coordinar la implementación de programas nacionales desconcentrados y proyectos para el manejo sostenible de los

recursos pesqueros que tiene acceso esta flota; analizar la cadena productiva para el establecimiento de las políticas, programas y proyectos dirigidos a mantener la inocuidad de la captura; asistir técnicamente en la ejecución de los programas y proyectos dirigidos al manejo sostenible de los recursos pesqueros; realizar informes técnicos previos a autorizaciones o aprobación de artes de pesca, utilizados por el sector pesquero; ejecutar programas y proyectos de capacitación al sector pesquero artesanal; implementar programas para mejorar el proceso, tecnología y transformación de la pesca; y realizar las demás actividades que le asigne la autoridad competente.

Competencias que se encuadran dentro de la implementación de indicadores de desempeño de estándar de sostenibilidad que se espera aplicar al recurso del dorado para los pescadores artesanales de Santa Rosa.

#### 4.5. Líneas estratégicas

**Tabla 21.** Estrategia 1: Stocks pesqueros sostenibles

LÍNEA ESTRATÉGICA		MESES						Responsable	Presupuesto	Fuente De Financiamiento	Prioridad
ESTRATEGIA 1: STOCKS PESQUEROS SOSTENIBLES		1	2	3	4	5	6				
PROYECTO	ACCIONES							Dirección de Pesca Artesanal	4.500 Dólares	Dirección de Pesca Artesanal	Alta
ESTADO DEL STOCK	Estudio sobre el estado actual del stock de dorado							Pescadores artesanales de Santa Rosa			
	Determinación de los Puntos de Referencia Límite y Objetivo										
	Monitoreo del stocks del dorado								Pescadores artesanales de Santa Rosa		
HABILIDAD DE MANEJO	Manejo de la pesquería del dorado							Dirección de Pesca Artesanal Pescadores artesanales de Santa Rosa	3000 Dólares	Dirección de Pesca Artesanal	Alta
	Herramientas y Reglas de Decisión para los niveles de captura:										
	Información y monitoreo del stock										

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 22.** Estrategia 2 Mantenimiento de la integridad del ecosistema

LÍNEA ESTRATÉGICA		1	2	3	4	5	6	Responsable	Presupuesto	Fuente De Financiamiento	Prioridad
ESTRATEGIA 1: MANTENIMIENTO DE LA INTEGRIDAD DEL ECOSISTEMA											
PROYECTO	ACCIONES							Dirección de Pesca Artesanal			
ESPECIES RETENIDAS:	Estudio sobre el impacto de la pesquería en las especies retenidas							Pescadores artesanales de Santa Rosa	4.500 Dólares	Dirección de Pesca Artesanal	Alta
	Evaluar con mayor precisión los riesgos relacionados con la Accesibilidad y la Selectividad										
CAPTURA INCIDENTAL NO RETENIDA (BYCATCH)	Monitoreo sobre los volúmenes de captura de dorado							Pescadores artesanales de Santa Rosa			
	Estudio de interacción con especies no retenidas										
ECOSISTEMA	Monitoreo el nivel de impacto de la pesquería en los distintos componentes del ecosistema.							Dirección de Pesca	3.500 Dólares	Dirección de Pesca Artesanal	Media
	Monitoreo sistemático de la pesquería para revelar la intensidad de su interacción con ciertos elementos vulnerables							Artesanal Pescadores artesanales de Santa Rosa Pescadores artesanales de Santa Rosa			

**Elaborado por:** Autor

**Tabla 23.** Estrategia 3 Manejo efectivo

LÍNEA ESTRATÉGICA											
ESTRATEGIA 3: MANEJO EFECTIVO		1	2	3	4	5	6	Responsable	Presupuesto	Fuente De Financiamiento	Prioridad
PROYECTO	ACCIONES							Dirección de Pesca Artesanal	2500 Dólares	Dirección de Pesca Artesanal	Alta
GOBERNANZA Y POLÍTICAS	manejo coordinado institucional										

**Elaborado por:** Autor

## 6. DISCUSIONES

Con relación al sex ratio, para las tallas comprendidas entre de 42 a 80 cm, con 3089 machos y 2340 hembras, el sex ratio fue de 1.32M:1H; para el rango de tallas comprendido entre de 81 a 180 cm, con 5166 machos y 3353 hembras el sex ratio fue de 1.54M:1H. En tanto, Alejo & Salgado (2011) encuentran la proporción de machos: hembras de 1: 1, excepto en abril-mayo (1: 1,5;  $p < 0,05$ ) y noviembre (1: 0,5;  $p < 0,05$ ). La proporción de sexos en diferentes clases de tamaño mostró un sesgo significativo hacia las hembras tamaños más pequeños (<75 cm FL), mientras que los machos fueron predominantes en las clases de mayor tamaño (> 100 cm FL). Estas variaciones en la proporción pueden deberse a migraciones pre desoves. Con lo cual los fenómenos reproductivos son fundamentales para el establecimiento del sex ratio para esta especie.

Al aplicar el intervalo de tres (3) para el grupo con longitudes de 42-80 cm (pequeño) y siendo el intervalo de cinco (5) para las tallas de 81-180 cm (mediano). Con un muestreo de 17263 individuos, el promedio de talla mínima fue de 42 cm y la máxima de 175 cm. Los valores obtenidos indican que, en general, la pesca tiene una distribución con una tendencia los valores mayores dentro de entre grupo, ya que entre de 75 a 80 cm representada un 63.64%. Siendo el mínimo de 42 cm y no existió captura inferior a 40 cm. En la categoría de 81-180 cm se pudo observar una mayor frecuencia cuya máxima que se sitúa en el valor de 125 a 135 cm y la distribución está dada por un 25,21 %. Se observa una incidencia creciente en la pesca a mayores tallas. Se observa que los valores descienden drásticamente a partir de la talla de 160 cm. Lo que significa que no se capturan tallas superiores a 180. En tanto que Solórzano & Delgado, (2009) determinaron un límite inferior de 38 cm y el límite superior de 164 y con un diferencia de 16 cm. Torres G, 1996, las tallas principalmente están entre 70 y 110 cm de LF representa el 71,3% y lo determinó agrupando los datos en intervalos de 5 cm.

Para el modelo potencial de Ricker, en la determinación de la alometría de la especie, se obtuvo el modelo  $P = 0.0179 L^{1.0719}$   $r = 0.90$ . Lo que marca un crecimiento alométrico negativo. Con lo cual el organismo aumenta más en talla que en peso al crecer. Pero,

Zúñiga et al. (2010), dan un global de 2.99, una alometría negativa no tan marcada como la del presente trabajo, no obstante que los machos presentan un valor mayor a las hembras. Registran 2.62 para hembras y 2.89 para machos. Alejo et al (2011), encontró alometría, positiva en los machos:  $Pt = 4 \times 10^{-6} Lf^{3,1435}$  ( $t = 3,486$ ,  $P < 0,01$ ) y negativa en hembras:  $Pt = 1,2 \times 10^{-5} Lf^{2,8482}$  ( $t = 3,469$ ,  $P < 0,01$ ). Las curvas ajustadas sugieren que los machos fueron más pesados que las hembras a partir de los 35 cm. Son muchas las razones atribuibles a estas diferencias, incluso de diversidades genéticas, aspectos tróficos que pueden sustentar tan marcadas variaciones en los coeficientes de crecimiento alométrico.

Durante los cuatro meses de monitoreo, se tomó información diaria del desembarque, no se obtuvo grandes variaciones. En veda se capturaron 1269 individuos (42 a 80 y 81 a 180 cm). Con una producción fue de 44 ton, obtenidas por la producción excedentaria, este valor al ser contrastado con trabajos analíticos de Cabanilla (2014), del INP, no refleja grandes variaciones en los periodos de 2001 al 2013 (10 años) con un promedio de 332.32 ton, lo que da una diferencia relativa de 41.97% y absoluta de 127.32 ton, excepto en los repuntes que se dan cada cuatro años: 2004: 1373.4 ton; 2008: 1350.8; 2012:821.

## 7. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, la misma que parte del planteamiento de la hipótesis se puede determinar:

- Que la legislación establece controles marítimos y terrestres, a nivel nacional, a pescadores, comerciantes y expendedores de dorado en periodos de vedas de este recurso. Se controla que la captura del dorado referente a la talla no sea inferior a 80 centímetros de longitud total. Habrá una permisibilidad de hasta el 10% del volumen de desembarque de la especie, por cada viaje de pesca, que podrá tener una talla menor a los 80 centímetros de longitud total. La información generada de tallas mínimas de captura en 80 cm en época de no veda y no pesca en veda, le da el significado a la importancia de la sostenibilidad del recurso.
- La pesca artesanal realizada por los pescadores de Santa Rosa incide de manera negativa en la población del dorado (*Coryphaena hippurus*). Debido a que dentro del grupo de especímenes pequeños que se captura, entre 42-80 cm, hay una mayor incidencia en pesca de los de mayor longitud, denotándose la disminución a medida que su longitud decrece, siendo prácticamente despreciable la cantidad una vez alcanzado el mínimo de los 42 cm.
- Sobre la base del sex ratio, los machos tienen una distribución relevante, una mitad mayor que las hembras, en el grupo de mayor longitud (80-180 cm). En la ecuación de crecimiento la alometría negativa es notoria para la especie, con lo cual el organismo aumenta más en talla que en peso al crecer. Sobre la base del sex ratio, los machos tienen una distribución relevante, una mitad mayor que las hembras, en el grupo de mayor longitud (80-180 cm); en la ecuación de crecimiento la alometría negativa es notoria para la especie, con lo cual el organismo aumenta más en talla que en peso al crecer. La falta de programas de manejo para la pesquería de dorado hace que los pescadores artesanales de Santa Rosa no realicen adecuadamente su labor, por lo que estaría extrayendo el recurso de dorado de forma discriminada, sin considerar la talla que deben de tener para ser extraído y comercializado.

- La producción de la pesca artesanal, aun en épocas de veda, por métodos excedentarios no refleja grandes variaciones, en comparación con la captura industrial basada en métodos analíticos, lo cual incide en la sostenibilidad del recurso.

## 8. RECOMENDACIONES

- Identificar y establecer las medidas de protección deben orientarse al sector pesquero artesanal en el Puerto de Santa Rosa, con el propósito de hacer compatible las estrategias de desarrollo económico y social con la preservación de la especie dorado.
- Elaborar programas de capacitación y educación a pescadores artesanales, en el Puerto de Santa Rosa con mecanismo para modificar conductas en el manejo del recurso *Coryphaena*, así como de conservación de la especie.
- Planificar un mayor control o monitoreo por parte de la Dirección de Pesca Artesanal en los periodos de veda del dorado correspondiente al 1° de julio hasta el 7 de octubre, con el fin de garantizar que el dorado alcance tallas y peso adecuado en las épocas de captura.
- Fomentar la asociatividad para que los involucrados en la actividad pesquera artesanal consoliden las buenas prácticas pesqueras.
- Sociabilizar talleres con los pescadores artesanales referente a la estandarización de talla del recurso dorado y el manejo de una adecuada gestión ambiental.
- Vincular proyectos comunitarios que prioricen las tensiones de la zona 5, con énfasis en los sectores vulnerables, como son los pescadores artesanales no agremiados. La zona de Santa Rosa es una de las afectadas por la reducción de captura y, consecuentemente, el impacto social en los pescadores, al no existir controles establecidos. Estas políticas estarán acorde con las directrices generadas por FAO, pero de una manera simple para que cualquier pescador artesanal pueda empoderarse de las técnicas de un buen manejo del ecosistema pesquero.
- Aplicar la metodología de evaluación propuesta con el fin de estimar el estado de salud de los stocks del recurso de dorado.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Ministerial No 001 emitido por la Subsecretaria de Recursos Pesqueros, 19 de mayo de 2011*). (s.f.).
- Acuerdo Ministerial No 070, 001 emitido por la Subsecretaria de Recursos Pesqueros*. (19 de mayo de 2011). Quito - Ecuador.
- Aguero, M., & Claveri, M. (2008). *Capacidad de pesca y manejo pesquero en America Latina: una sintesis de estudios de casos*.
- Aires, S., Lennert, C., & Maunder, M. (2014). *Resultados preliminares de actividades de investigacion colaborativa de la CIAT sobre el dorado en el Oceano Pacifico Oriental y plan de investigacion futura*. Comision InterAmericana del Atun Tropical.
- Alejo, C., & Píndaro. (2011). Sex ratios, size at sexual maturity, and spawning seasonality of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) captured in the Gulf of Tehuantepec, Mexico. *Fisheries Research*, Volume 110, Issue 1, pp 207– 216.
- Alejo, C., & Salgado, I. (2011). Edad y crecimiento del dorado *Coryphaena hippurus*, en el Golfo de Tehuantepec, México. Valparaíso. *Rev. biol. mar.oceanog.*, vol.46 no.2.
- Alvarez, G. (2002). *Etnicidades en la costa Ecuatoriana*. . Quito: Abya Yala.
- Arteaga, P. (2009). *La pesca artesanal*. Bogotá- Colombia: Luz.
- Beardsley, G. (1967). *Age, growth and reproduction of the dolphinfish, Coryphaena hippurus, in the Straits of Florida*. *Copeia*. Florida - EEUU.
- Beardsley, G. (1967). *Age, growth and reproduction of the dolphish, Coryphaena hippurus in the straits of Florida*. Florida: Copeia.
- Bernabe, A. (1993). *Espectro trofico del dorado Coryphaena hippurus Linnaeus 1758, (OSTEICHTHYES: CORYPHAENIDAE) Capturado en la bahia de la Paz y Cabo San Lucas, Baja California Sur, Mexico durante 1990 y 1991*. La Paz: Instituto Politecnico Nacional.
- Bravo, K., & Balarezo, C. (2012). *Edad y crecimiento del dorado Coryphaena hippurus ,Linnaeus 1758, desembarcado en el Puerto de Manta en el periodo 2010-2011*. Tesis de Grado. Uleam.
- Cabanilla, C. (2014). *Desembarque total estimado (t) de Coryphaena hippurus (DORADO) 2001-2013*. Obtenido de [www.institutopesca.gob.ec/wpcontent/uploads/.../Peces-Demersale](http://www.institutopesca.gob.ec/wpcontent/uploads/.../Peces-Demersale).

- Campos. (1993). Conferencia de revision continuada del acuerdo relativo a la conservacion y ordenacion de poblaciones de peces transzonales y las poblaciones de peces altamente migratorios.
- Campos, J., Segura, E., & Madrigal, E. (1993). Ecologia basica de *Coryphaena hippurus* Pisces: Coryphaenidae) y abundancia de otros grandes pelágicos en el Pacífico de Costa Rica. *Revista BiolTrop*, 41.
- Cano, J. (2001). *Provincia de Santa Elena con los tres cantones que la conforman*. Santa Elena: www.salinas.com.
- Carrillo, M. (2009 ). *La reproducción de los peces: Aspectos básicos y sus aplicaciones en acuicultura*. Madrid.
- Carvajal, L. (2005). *Metodología de la Investigación Científica. Curso general y Aplicado. 12º*-. Cali-Colombia: F.A.I.D.
- Cifuentes, R. (2012). *Relación longitud-peso y factor de condición de los peces nativos del río San Pedro (cuenca del río Valdivia, Chile)*. Chile: Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción.
- Contreras, & Fallows. (1991.). *La pesquería del dorado, Coryphaena hippurus, Linnaeus, 1758 en el Ecuador. Rev. Pacífico Sur*. Manta.
- Cruz, A., & Vásquez, V. (1999). prácticas ciudadanas en un nuevo contrato social. Versión preliminar. Instituto de Comunicación y Desarrollo - ICD. *Ponencia presentada a ISTR - LAC*. Chile. Uruguay.
- ESPOL - CEPLAES. (1987). *La pesca artesanal en el Ecuador*. Quito.
- FAO. (1997). *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales FAO documento técnico de pesca 306/1 Rev. 2. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Per Sparre*. Obtenido de [www.fao.org/docrep/008/w5449s/w5449s00.htm](http://www.fao.org/docrep/008/w5449s/w5449s00.htm).
- FAO. (2004). *captura mundial y su distribución*.
- FAO. (2012). *El estudio mundial de la pesca y la acuicultura* . Roma.
- Fish. Cl. New. Net. . (s.f.). *Trop. Fish.Scj*. 9 (2): 21-23.
- Gallardo, M. (1984). *Análisis de las frecuencias de tallas por medio de los métodos de Petersen, Cassie y Bhattacharya, para la determinación de la edad de la brótola phycis blennoides (brunnich 1768) en el mediterráneo occidental (pisces: gadidae)*. Mèxico: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Contribución 480 del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

- Gibbs, & Collette. (1959.). *On the identification, distribution and biology of the dolphins Coryphaena hippurus and C. equiselis*. Bull. Mar (1° ediciòn, ed ed.). EEUu: Sci. Gulf. Caribb.
- González, M. (2005). “*Metodología de la investigación social*” (1° edición. ed.). Aguacalara España.
- Grupo Panalang Uniòn, INC. (2013). *Estudio de desempeño contra el estándar de sostenibilidad pesquera del marine Stewardship Council*. Panamá: CeDePesca.
- Herrera. (2008). *Recurso dorado*. Santa Elena: Boletín Científico y Técnico,.
- Herrera, M., & Peralta, M. (2010). *Pesca exploratoria del recurso dorado (Coryphaena hippurus) frente a la costa ecuatoriana durante marzo 2010*. Boletín científico y técnico.
- Hoese, & Moore. (1998). *Etología, Protección Animal y Etnología*.
- Instituto Nacional de Estadística - INEC. (1987). *Censos de Población*. Ecuador.
- Instituto Nacional de Pesca. (2010.). Presencia de verde malaquita y leucoverde malaquita en especies bioacuáticas y productos de uso acuícola. *Revista Ciencias del Mar y Limnología*.
- Ixquiac , M. (2010). *Contribución al desarrollo de la pesquería de Dorado (Coryphaena hippurus, Linnaeus 1758), en la zona económica exclusiva ZEE del Océano Pacífico guatemalteco*. Guatemala.
- Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero*. (2007). Quito - Ecuador.
- MAGAP. (19 de mayo de 2011). *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca en su Acuerdo Ministerial No 070 del*. Obtenido de <http://www.viceministerioap.gob.ec/pesca/acuerdos-ministeriales/page/11>.
- Martinez. (2012). *Resultados preliminares de actividades de investigación colaborativa de la ciat sobre el dorado en el océano pacífico oriental y plan de investigación futura*. La Jolla, California (EE.UU.): Comision Interamericana del atùn tropical.
- Martinez, J. (2014). *Estudio de casos estado actual del conocimiento del recurso dorado*.
- Mendoza, M. (2014). *El recurso dorado (Coryphaena hippurus) en el Ecuador*. Manta.
- Minerva, G. (1996). *Edad y crecimiento de Coryphaena hippurus (Linnaeus 1758) 71.p Tesis de grado*. Politec. Nacional de Mexico. Baja California: Cicimar.
- Montesdeoca, A. (2010). *La actividad pesquera*. Bogotá Colombia: Luz.
- Mueckay Serrano , N. ( 2014). *Análisis de la pesca artesanal de la parroquia Anconcito*. Santa Elena: Universidad Càtolica de Santiago de Guayaquil.

- Navarrete, F., & Hurtado, D. (2010). *Evaluación ambiental de la terminal pesquero de Santa Rosa*. Provincia de Santa Elena: Espol.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2010). *Informe del Taller sobre Manejo y Asignación de Recursos Pesqueros a Pescadores Artesanales en América Latina, organizado por la FAO*. Valparaíso, Chile.
- Oxenford, & Hunte. (1986.). *A preliminary investigation of stock structure of the dolphin *Coryphaena hippurus* in the Western Central Atlantic*. México: Fish. Bull.
- Palko, B. (1982.). *Synopsis of the biological data on dolphin fishes, *Coryphaena hippurus* Linnaeus and *Coryphaena equiselis* Linnaeus*. NOAA. Tech. Rep. NMFS Circ.
- Patterson, K., & Martínez, J. (1991). *Exploitation of the dolphin-fish *Coryphaena hippurus* L. off Ecuador Analysis by length based virtual population analysis*. Fish. Cl. New. Net. Trop. Fish. Scj. 9 (2): 21-23.
- Peralta Bravo, M. (2006). *Análisis comparativo de los parámetros de crecimiento del dorado (*Coryphaena hippurus*) en dos áreas del pacífico central oriental*. La Paz - Chile: Instituto Politécnico Nacional Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas.
- PMRC. (2007). *Informe final diagnóstico socio ambiental: Estudio para la identificación y mitigación de la contaminación en la parroquia Santa Rosa Salinas*.
- Prado España, M. (2012). *Relaciones tróficas en el sistema hídrico de la provincia de Los Ríos: *Ichthyoelephas humeralis* y *Brycon alburnus**. Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Naturales.
- Ramos-Cruz, S. (2009). *Relación longitud-peso y factor de condición en el barrilete negro *Euthynnus lineatus* (KISHINOUE, 1920) (Perciformes: Scombridae), capturado en el litoral de Oaxaca, México*. Obtenido de <http://www.cim.uh.cu/rim/pdf/2009/1/2009-45.pdf>.
- Retamales, R., Mero, P., Lavayen, F., & Reyes, J. (2008). *Aspectos biológicos pesqueros del dorado (*Coryphaena hippurus*)*. Ecuador. Manta: Ministerio de agricultura ganadería acuicultura y pesca.
- Ricker, W. (1975). *Bulletin Fisheries Research. Board of Canada. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations*. Canada.
- Sánchez San Román, F. (julio de 2012). *Surfer: Programa para plotear datos biológicos - Salamanca - España*. Obtenido de [http://hidrologia.usal.es/Complementos/uso\\_surfer.pdf](http://hidrologia.usal.es/Complementos/uso_surfer.pdf).

- Scott. (1991). *Una revisión de la pesca del dorado del Ecuador. Instituto Nacional de Pesca y el Overseas Development Administration*. Guayaquil, Ecuador: Great Britain (ODA). Reporte Interno.
- Silva, M. (2008). *Pescadores y agricultores de la costa central del Ecuador un modelo socio – económico de asentamientos* . Paper in Lieu of Thesis.
- Solano, Tresierra, García, & Dioses. (2008). *Imarpe Inform Blgia y Pesqueria Perico*. Callao - Perú: Instituto del Mar del Perú Biología y Pesquería del Perico Callao.
- Solorzano, B., & Delgado, M. (2009). *Captura, desembarques comercializacion y metodos de conservacion del dorado (Coryphaena hippurus Linnaeus)*. Manta, Ecuador: Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabi.
- Sparre. (1989). *Población y estimaciones de archivo de Chambo (Oreochromis spp.) En el brazo sureste del lago Malawi y Lago Malombe (1° edición ed.)*. EEUU.
- Sparre, P., & Venema, S. (1997). *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales*. Roma.: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO 306/1.
- Submitted in partial fulfillment of the requirements For the degree of master of Arts in Anthropology In the Graduate College of the*. (1984). University of Illinois at urbana-Champaign.
- Torres, G. (1996). *Edad y crecimiento de Coryphaena hippurus (Linnaeus 1758) (Osteichthyes: Coryphaenidae), en el sur de la península de Baja California, Mexico*. La Paz, Baja California: Instituto Politecnico Nacional.
- Torres-Alfaro. (1996. ). *Edad y crecimiento de Coryphaena hippurus (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes: Coryphaenidae), en el sur de la Península de Baja California*. México: Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécn.
- Vazzoler, E. (1996). *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá, Paraná, Brasil: DAUFSC.
- Veliz Alvarado, J. (2011). *Balance de la última década: Aportes, retos y nuevos temas Siglo XVIII* . Ecuador.
- Wiefels, R. (2005). *Presente y futuro de los mercados de pescado y productos pesqueros de la pesca a pequeña escala*. México: INFOPECA.
- Zúñiga, M., Ortega, G., & Arias, A. (2010). Análisis de la estructura de tallas y la relación Peso longitud del dorado (*Coryphaena hippurus*) capturado en Mazatlán - México . *Revista ciencia del mar y Limmologia*. vol4 (1), pg. 99-108.

**ANEXO I: Proporción de sexos con chi-cuadrado**

		TALLA DE 42 A 80 CM				
<b>PROPORCIÓN DE SEXOS CON JI CUADRADO</b>						
$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$						Ho = 1:1
						Ha <> 1:1
		Observadas				
	M	H		Proporción	1,32M:1H	
	3089	2340	5429	1,32		
		Esperados				
	M	H				
	2714,5	2714,5				
	M	H	X <sup>2</sup> c	X <sup>2</sup> t		
	51,6670658	51,6670658	103,334132	3,841458821	X <sup>2</sup> c > X <sup>2</sup> t	REHAZA Ho

		TALLA DE 81 A 180 CM				
<b>PROPORCIÓN DE SEXOS CON JI CUADRADO</b>						
$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$						Ho = 1:1
						Ha <> 1:1
		Observadas				
	M	H		Proporción	1,54M:1H	
	5166	3353	8519	1,54		
		Esperados				
	M	H				
	4259,5	4259,5				
	M	H	X <sup>2</sup> c	X <sup>2</sup> t		
	192,919885	192,919885	385,83977	3,841458821	X <sup>2</sup> c > X <sup>2</sup> t	REHAZA Ho

## ANEXO II: Valores críticos de la distribución chi-cuadrado

GL/P	Valores Críticos de la Distribución Chi Cuadrado (1 cola)														
	0,999	0,995	0,99	0,975	0,95	0,90	0,75	0,50	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
1	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,016	0,102	0,455	1,323	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879	10,827
2	0,002	0,010	0,020	0,051	0,103	0,211	0,575	1,386	2,773	4,605	5,991	7,378	9,210	10,597	13,815
3	0,024	0,072	0,115	0,216	0,352	0,584	1,213	2,366	4,108	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838	16,266
4	0,091	0,207	0,297	0,484	0,711	1,064	1,923	3,357	5,385	7,779	9,488	11,143	13,277	14,860	18,466
5	0,210	0,412	0,554	0,831	1,145	1,610	2,675	4,351	6,626	9,236	11,070	12,832	15,086	16,750	20,515
6	0,381	0,676	0,872	1,237	1,635	2,204	3,455	5,348	7,841	10,645	12,592	14,449	16,812	18,548	22,457
7	0,599	0,989	1,239	1,690	2,167	2,833	4,255	6,346	9,037	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278	24,321
8	0,857	1,344	1,647	2,180	2,733	3,490	5,071	7,344	10,219	13,362	15,507	17,535	20,090	21,955	26,124
9	1,152	1,735	2,088	2,700	3,325	4,168	5,899	8,343	11,389	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589	27,877
10	1,479	2,156	2,558	3,247	3,940	4,865	6,737	9,342	12,549	15,987	18,307	20,483	23,209	25,188	29,588
11	1,834	2,603	3,053	3,816	4,575	5,578	7,584	10,341	13,701	17,275	19,676	21,920	24,725	26,757	31,264
12	2,214	3,074	3,571	4,404	5,226	6,304	8,438	11,340	14,845	18,549	21,026	23,337	26,217	28,300	32,909
13	2,617	3,565	4,107	5,009	5,892	7,041	9,299	12,340	15,984	19,812	22,362	24,736	27,688	29,819	34,527
14	3,041	4,075	4,660	5,629	6,571	7,790	10,165	13,339	17,117	21,064	23,685	26,119	29,141	31,319	36,124
15	3,483	4,601	5,229	6,262	7,261	8,547	11,057	14,339	18,245	22,307	24,996	27,488	30,578	32,801	37,698
16	3,942	5,142	5,812	6,908	7,962	9,312	11,912	15,338	19,369	23,542	26,296	28,845	32,000	34,267	39,252
17	4,416	5,697	6,408	7,564	8,672	10,085	12,792	16,338	20,489	24,769	27,587	30,191	33,409	35,718	40,791
18	4,905	6,265	7,015	8,231	9,390	10,865	13,675	17,338	21,605	25,989	28,869	31,526	34,805	37,156	42,312
19	5,407	6,844	7,633	8,907	10,117	11,651	14,562	18,338	22,718	27,204	30,144	32,852	36,191	38,582	43,819
20	5,921	7,434	8,260	9,591	10,851	12,443	15,452	19,337	23,828	28,412	31,410	34,170	37,566	39,997	45,314
21	6,447	8,034	8,897	10,283	11,591	13,240	16,344	20,337	24,935	29,615	32,671	35,479	38,932	41,401	46,796
22	6,983	8,643	9,542	10,982	12,338	14,041	17,240	21,337	26,039	30,813	33,924	36,781	40,289	42,796	48,268
23	7,529	9,260	10,196	11,689	13,091	14,848	18,137	22,337	27,141	32,007	35,172	38,076	41,638	44,181	49,728
24	8,085	9,886	10,856	12,401	13,848	15,659	19,037	23,337	28,241	33,196	36,415	39,364	42,980	45,558	51,179
25	8,649	10,520	11,524	13,120	14,611	16,473	19,939	24,337	29,339	34,382	37,652	40,646	44,314	46,928	52,619
26	9,222	11,160	12,198	13,844	15,379	17,292	20,843	25,336	30,435	35,563	38,885	41,923	45,642	48,290	54,051
27	9,803	11,808	12,878	14,573	16,151	18,114	21,749	26,336	31,528	36,741	40,113	43,195	46,963	49,645	55,475
28	10,391	12,461	13,565	15,308	16,928	18,939	22,657	27,336	32,620	37,916	41,337	44,461	48,278	50,994	56,892
29	10,986	13,121	14,256	16,047	17,708	19,768	23,567	28,336	33,711	39,087	42,557	45,722	49,588	52,335	58,301
30	11,588	13,787	14,953	16,791	18,493	20,599	24,478	29,336	34,800	40,256	43,773	46,979	50,892	53,672	59,702
31	12,196	14,458	15,655	17,539	19,281	21,434	25,390	30,336	35,887	41,422	44,985	48,232	52,191	55,002	61,098
32	12,810	15,134	16,362	18,291	20,072	22,271	26,304	31,336	36,973	42,585	46,194	49,480	53,486	56,328	62,487
33	13,431	15,815	17,073	19,047	20,867	23,110	27,219	32,336	38,058	43,745	47,400	50,725	54,775	57,648	63,869
34	14,057	16,501	17,789	19,806	21,664	23,952	28,136	33,336	39,141	44,903	48,602	51,966	56,061	58,964	65,247
35	14,688	17,192	18,509	20,569	22,465	24,797	29,054	34,336	40,223	46,059	49,802	53,203	57,342	60,275	66,619
36	15,324	17,887	19,233	21,336	23,269	25,643	29,973	35,336	41,304	47,212	50,998	54,437	58,619	61,581	67,985
37	15,965	18,586	19,960	22,106	24,075	26,492	30,893	36,336	42,383	48,363	52,192	55,668	59,893	62,883	69,348
38	16,611	19,289	20,691	22,878	24,884	27,343	31,815	37,335	43,462	49,513	53,384	56,895	61,162	64,181	70,704
39	17,261	19,996	21,426	23,654	25,695	28,196	32,737	38,335	44,539	50,660	54,572	58,120	62,428	65,475	72,055
40	17,917	20,707	22,164	24,433	26,509	29,051	33,660	39,335	45,616	51,805	55,758	59,342	63,691	66,766	73,403
41	18,576	21,421	22,906	25,215	27,326	29,907	34,585	40,335	46,692	52,949	56,942	60,561	64,950	68,053	74,744
42	19,238	22,138	23,650	25,999	28,144	30,765	35,510	41,335	47,766	54,090	58,124	61,777	66,206	69,336	76,084
43	19,905	22,860	24,398	26,785	28,965	31,625	36,436	42,335	48,840	55,230	59,304	62,990	67,459	70,616	77,418
44	20,576	23,584	25,148	27,575	29,787	32,487	37,363	43,335	49,913	56,369	60,481	64,201	68,710	71,892	78,749
45	21,251	24,311	25,901	28,366	30,612	33,350	38,291	44,335	50,985	57,505	61,656	65,410	69,957	73,166	80,078
46	21,929	25,041	26,657	29,160	31,439	34,215	39,220	45,335	52,056	58,641	62,830	66,616	71,201	74,437	81,400
47	22,610	25,775	27,416	29,956	32,268	35,081	40,149	46,335	53,127	59,774	64,001	67,821	72,443	75,704	82,720
48	23,294	26,511	28,177	30,754	33,098	35,949	41,079	47,335	54,196	60,907	65,171	69,023	73,683	76,969	84,037
49	23,981	27,249	28,941	31,555	33,930	36,818	42,010	48,335	55,265	62,038	66,339	70,222	74,919	78,231	85,350
50	24,674	27,991	29,707	32,337	34,764	37,689	42,942	49,335	56,334	63,167	67,505	71,420	76,154	79,490	86,660
51	25,368	28,735	30,475	33,123	35,600	38,560	43,874	50,335	57,401	64,296	68,669	72,616	77,386	80,746	87,967
52	26,065	29,481	31,246	33,968	36,437	39,433	44,807	51,335	58,468	65,422	69,832	73,810	78,616	82,001	89,272
53	26,765	30,230	32,019	34,776	37,276	40,308	45,741	52,335	59,534	66,548	70,993	75,002	79,843	83,253	90,573
54	27,467	30,981	32,793	35,586	38,116	41,183	46,676	53,335	60,600	67,673	72,153	76,192	81,069	84,502	91,871
55	28,173	31,735	33,571	36,398	38,958	42,060	47,610	54,335	61,665	68,796	73,311	77,380	82,292	85,749	93,167
56	28,881	32,491	34,350	37,212	39,801	42,937	48,546	55,335	62,729	69,919	74,468	78,567	83,514	86,994	94,462
57	29,592	33,248	35,131	38,027	40,646	43,816	49,482	56,335	63,793	71,040	75,624	79,752	84,733	88,237	95,750
58	30,305	34,008	35,914	38,844	41,492	44,696	50,419	57,335	64,857	72,160	76,778	80,936	85,950	89,477	97,038
59	31,021	34,770	36,698	39,662	42,339	45,577	51,356	58,335	65,919	73,279	77,930	82,117	87,166	90,715	98,324
60	31,738	35,534	37,485	40,482	43,188	46,459	52,294	59,335	66,981	74,397	79,082	83,298	88,379	91,952	99,608
61	32,458	36,300	38,273	41,303	44,038	47,342	53,232	60,335	68,043	75,514	80,232	84,476	89,591	93,186	100,887
62	33,181	37,068	39,063	42,126	44,889	48,226	54,171	61,335	69,104	76,630	81,381	85,654	90,802	94,419	102,165
63	33,905	37,838	39,855	42,950	45,741	49,111	55,110	62,335	70,165	77,745	82,529	86,830	92,010	95,649	103,442
64	34,632	38,610	40,649	43,776	46,595	49,996	56,050	63,335	71,225	78,860	83,675	88,004	93,217	96,878	104,717
65	35,362	39,383	41,444	44,603	47,450	50,883	56,990	64,335	72,285	79,973	84,821	89,177	94,422	98,105	105,988
66	36,092	40,158	42,240	45,431	48,305	51,770	57,931	65,335	73,344	81,085	85,965	90,349	95,626	99,330	107,257
67	36,826	40,935	43,038	46,261	49,162	52,659	58,872	66,335	74,403	82,197	87,108	91,519	96,828	100,554	108,525
68	37,561	41,714	43,838	47,092	50,020	53,548	59,814	67,335	75,461	83,308	88,250	92,688	98,028	101,776	109,793
69	38,298	42,493	44,639	47,924	50,879	54,438	60,756	68,334	76,519	84,418	89,391	93,856	99,227	102,999	111,055
70	39,036	43,2													

**ANEXO III: Total de dorados muestreados durante 4 meses**

NÚMERO DE INDIVIDUOS	645		1916		5057		3403		4750		17263
	agosto 12 días muestreados		septiembre 26 días muestreados		octubre 27 días muestreados		noviembre 25 días muestreados		diciembre 27 días muestreados		TOTAL DORADOS
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	
Long. Inferior 42 cm.	12	4	45	22	87	67	21	10	51	34	353
Long. 42-80 cm. Pequeño	291	232	1061	527	1322	1123	1392	966	571	433	7918
Long. 81-180 cm. Mediano	51	55	176	85	1486	972	1417	1020	2308	1422	8992
Long. 181- Mayor 210 cm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DORADOS</b>	354	291	1282	634	2895	2162	2830	1996	2930	1889	<b>17263</b>

**ANEXO IV: Número de captura realizada en veda y en no veda**

VEDA BIOLOGICA DEL RECURSO DORADO	Long. Inferior 42 cm.	Long. 42-80 cm . Pequeño														
		42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	80	
	140	0	14	3	6	13	4	61	35	149	230	303	449	325	808	

NO VEDA BIOLOGICA DEL RECURSO DORADO	Long. Inferior 42 cm.	Long. 42-80 cm . Pequeño														
		42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	80	
	84	0	0	0	0	0	0	0	0	315	121	643	1007	124	378	

NO VEDA BIOLOGICA DEL RECURSO DORADO	Long. 81-180 cm . Mediano																				
	81	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180
	0	0	82	160	399	462	438	465	451	819	800	825	695	760	723	606	220	164	62	13	5687

VEDA BIOLOGICA DEL RECURSO DORADO	Long. 81-180 cm . Mediano																				
	81	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180
	0	9	2	16	82	59	77	64	53	34	24	8	15	5	13	0	0	0	0	0	461

**ANEXO V: Promedio de captura realizada en veda biológica**

<b>VEDA BIOLÓGICA DEL RECURSO DORADO SEGÚN EL ACUERDO MINISTERIAL No 070</b>					
<b>Long. 42-80 cm. Pequeño</b>					
cm	Frecuencia				Promedio
42	0	0	0	0	
45	14	630	774	17	<b>74,61</b>
48	3	144	1080	23	
51	6	306	1782	36	
54	13	702	2010	40	
57	4	228	5670	101	
60	61	3660	7875	136	
63	35	2205	17709	285	
66	149	9834	33579	515	
69	230	15870	55395	818	
72	303	21816	89070	1267	
75	449	33675	114420	1592	
78	325	25350	179060	2400	
80	808	64640	179060	2400	

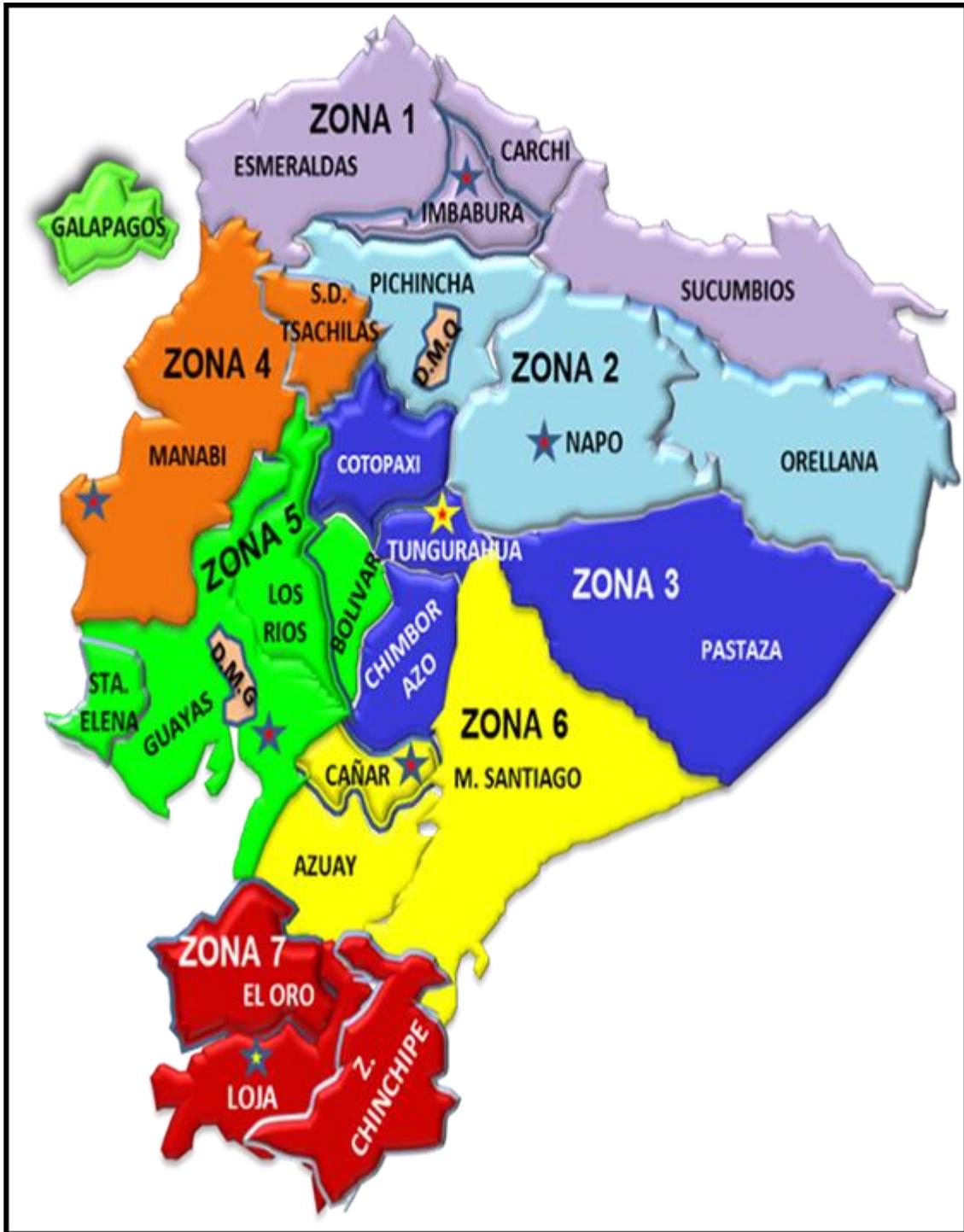
<b>VEDA BIOLÓGICA DEL RECURSO DORADO SEGÚN EL ACUERDO MINISTERIAL No 070</b>					
<b>Long. 81-180 cm. Mediano</b>					
cm	Frecuencia				Promedio
81	0	0	0	0	
85	9	765	945	11	<b>112,39</b>
90	2	180	2465	27	
95	16	1520	10665	109	
100	82	8200	16860	168	
105	59	6195	25330	245	
110	77	8470	32690	309	
115	64	7360	39050	362	
120	53	6360	43300	396	
125	34	4250	46420	420	
130	24	3120	47500	428	
135	8	1080	49600	443	
140	15	2100	50350	448	
150	5	750	50350	448	
155	13	2015			
160	0	0			
165	0	0			
170	0	0			
175	0	0			
180	461	82980			

**ANEXO VI: Promedio de captura realizada en no veda biológica**

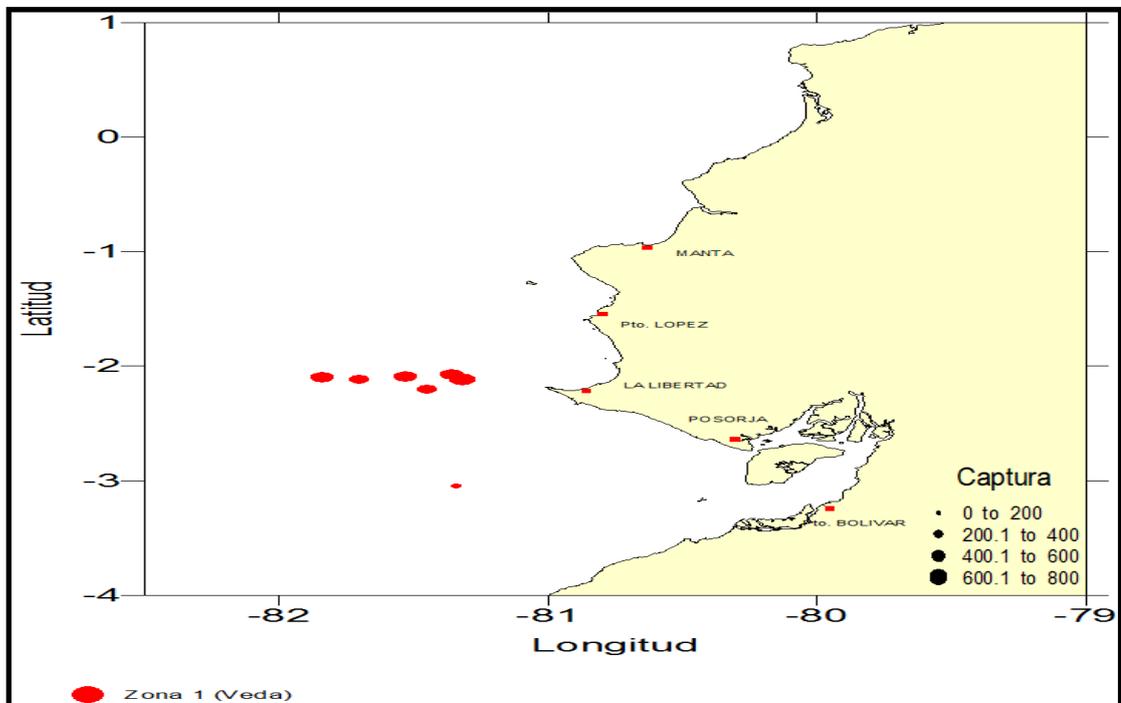
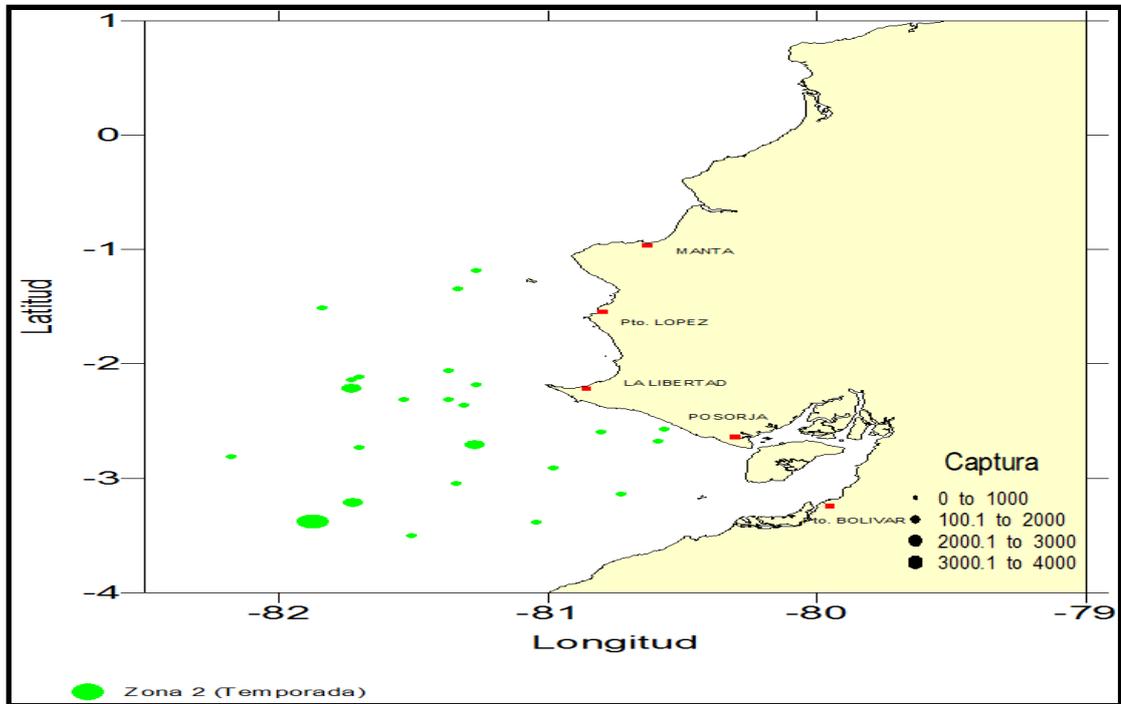
<b>NO VEDA BIOLÓGICA DEL RECURSO DORADO SEGÚN EL ACUERDO MINISTERIAL No 070</b>					
<b>Long. 42-80 cm. Pequeño</b>					
<b>cm</b>	<b>Frecuencia</b>				<b>Promedio</b>
42	0	0	0	0	
45	0	0	0	0	<b>73,75</b>
48	0	0	0	0	
51	0	0	0	0	
54	0	0	0	0	
57	0	0	0	0	
60	0	0	0	0	
63	0	0	20790	315	
66	315	20790	29139	436	
69	121	8349	75435	1079	
72	643	46296	150960	2086	
75	1007	75525	160632	2210	
78	124	9672	190872	2588	
80	378	30240	190872	2588	

<b>NO VEDA BIOLÓGICA DEL RECURSO DORADO SEGÚN EL ACUERDO MINISTERIAL No 070</b>					
<b>Long. 81-180 cm. Mediano</b>					
<b>cm</b>	<b>Frecuencia</b>				<b>Promedio</b>
81	0	0	0	0	
85	0	0	7380	82	<b>124,61</b>
90	82	7380	22580	242	
95	160	15200	62480	641	
100	399	39900	110990	1103	
105	462	48510	159170	1541	
110	438	48180	212645	2006	
115	465	53475	266765	2457	
120	451	54120	369140	3276	
125	819	102375	473140	4076	
130	800	104000	584515	4901	
135	825	111375	681815	5596	
140	695	97300	792015	6356	
145	760	110200	792015	6356	
150	723	108450			
155	606	93930			
160	220	35200			
165	164	27060			
170	62	10540			
175	13	2275			
180	5687	1023660			

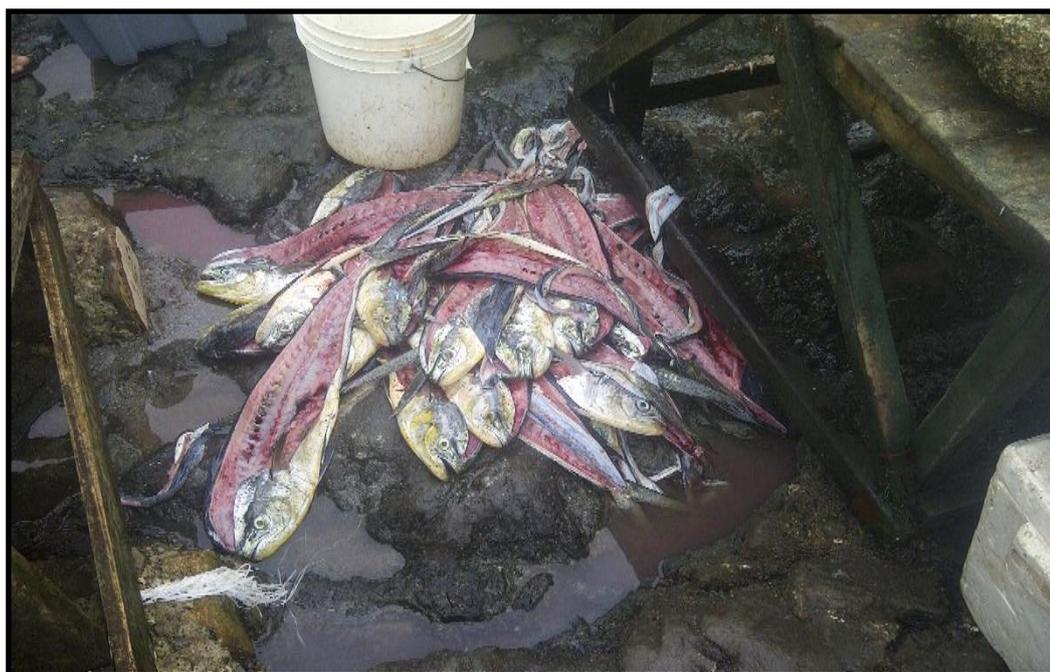
**ANEXO VII: Zona 5 de acuerdo a la zonificación de senplades**



**ANEXO VIII: Zona 1 y 2 captura del dorado por las embarcaciones artesanales en no veda y veda**



**ANEXO IX: Machos y hembras de dorados con talla de 42 a 80 cm (pequeño).**



**ANEXO X: Foto de llegada de lo capturado por las embarcaciones fibra de vidrio.**

