

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ  
CARRIÓN**



**ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS**

**ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN DE LA BAHÍA DE  
CARQUIN Y SU PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**Edwin Rafael, RODRÍGUEZ BOLÍVAR**

**PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS  
AMBIENTALES**

**Asesor:**

**Dra. Julia Delia, VELÁSQUEZ GAMARRA**

**HUACHO – PERÚ**

**2021**

**ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN DE LA BAHÍA DE  
CARQUIN Y SU PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL**

**TESIS DE DOCTORADO**

**ASESOR: Dra. Julia Delia, VELÁSQUEZ GAMARRA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN  
ESCUELA DE POSGRADO  
DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES  
HUACHO  
2021**

## **DEDICATORIA**

La presente investigación se la dedico a mis padres, hermanos y Tía Carmen que son fuente de persistencia y guía por el buen camino; a mi novia Hilda por su incondicional apoyo, respeto y amor, a mi asesora la Dra. Julia Velásquez por su enseñanza y tiempo de dedicación y en especial a mi Bonita Rubelinda pues sin su bendición a lo largo de mi vida y su protección desde el cielo no habría logrado lo que me propongo.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de manera especial a mis maestros, amigos, compañeros de estudios y a todas las personas que contribuyeron de manera directa e indirecta en la presente investigación.

A la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión por la formación académica y por la oportunidad de darme la oportunidad de contribuir con mis conocimientos en la optimización de sus procesos educativos.

**Edwin Rafael Rodríguez Bolívar**

## ÍNDICE

I.	Planteamiento del problema .....	7
1.1	Descripción de la realidad problemática .....	9
1.2	Formulación del problema .....	9
1.2.1	Problema general .....	9
1.2.2	Problemas específicos.....	9
1.3	Objetivos de la investigación .....	9
1.3.1	Objetivo general.....	9
1.3.2	Objetivos específicos .....	10
1.4	Justificación de la investigación.....	10
1.5	Delimitaciones del estudio .....	12
1.6	Viabilidad del estudio.....	12
1.6.1	Viabilidad Económica.....	12
1.6.2	Viabilidad Social.....	12
II.	Marco teórico .....	13
2.1	Antecedentes de la investigación .....	13
2.1.1	Investigaciones internacionales .....	13
2.1.2	Investigaciones nacionales.....	13
2.2	Bases teóricas .....	13
2.2.1	ANÁLISIS AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	13
2.3	Definición de términos básicos .....	40
2.4	Hipótesis de investigación.....	41
2.4.1	Hipótesis general.....	41
2.4.2	Hipótesis específicas.....	41

2.6	Operacionalización de las variables .....	42
III.	Metodología .....	45
3.1	Diseño metodológico.....	45
3.2	Población y muestra .....	45
3.3	Técnicas de recolección de datos .....	45
3.4	Matriz de consistencia.....	46
IV.	Recursos, presupuesto y cronograma.....	49
4.1	Recursos .....	49
4.3	Financiamiento .....	49
4.3.1	Con recursos propios .....	49
V.	Referencias.....	50

## **RESUMEN**

Desde la perspectiva de la industria y el turismo, Carquin Bahía tiene una importancia estratégica, pero se ha prestado poca atención a la contaminación de sus aguas costeras. Ante este problema de contaminación, es necesario evaluar el estado del medio marino y proponer estrategias para su restauración ambiental y la implementación de planes de participación ciudadana, e implementar estrategias de política ambiental que conduzcan a la restauración ambiental en Carquín.

Palabras Claves: Contaminación, Recuperación Ambiental, Restauración Ambiental, Política Ambiental.

## **ABSTRACT**

From an industry and tourism perspective, Carquin Bahía is strategically important, but little attention has been paid to the pollution of its coastal waters. Faced with this pollution problem, it is necessary to assess the state of the marine environment and propose strategies for its environmental restoration and the implementation of citizen participation plans, and implement environmental policy strategies that lead to environmental restoration in Carquin.

**Key Words:** Pollution, Environmental Recovery, Environmental Restoration, Environmental Policy.

## **I. Planteamiento del problema**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

Las aguas costeras de Bahía Carquín reciben desechos líquidos de plantas de pesca industrial, desechos líquidos municipales a través de la red de alcantarillado y desechos químicos a través del río Huaura, que entra directamente al mar y lo contamina.

Desde la perspectiva de la industria y el turismo, Carquin Bahía tiene una importancia estratégica, pero se ha prestado poca atención a la contaminación de sus aguas costeras.

Ante este problema de contaminación, es necesario evaluar el estado del medio marino y proponer estrategias para su restauración ambiental y la implementación de planes de participación ciudadana, e implementar estrategias de política ambiental que conduzcan a la restauración ambiental en Carquin.

### **1.2 Formulación del problema**

#### **1.2.1 Problema general**

¿Existe diferencia entre la magnitud y el impacto de la contaminación en las aguas costeras de la bahía de Carquin, durante periodos con o sin veda?

#### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cuáles son las fuentes de contaminación natural y antropogénica en la bahía de Carquin?

¿Cuál es, el impacto causado por la contaminación de la industria de harina de pescado?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Comparar la magnitud y el impacto de la contaminación en las aguas costeras de la bahía de Carquin, durante periodos con o sin veda.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Identificar las fuentes de contaminación natural y antropogénica en la bahía de Carquin.

Evaluar el impacto causado por la contaminación de la industria de harina de pescado.

### **1.4 Justificación de la investigación**

Los problemas ambientales han sido reconocidos en diversos grados. Por lo tanto, muchos países esperan institucionalizar herramientas que incorporen variables ambientales; sin embargo, según la UNESCO, “la gravedad y complejidad de este problema continúan, lo que conduce a la segunda Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente. y Desarrollo celebrado en 1992”.

“En cuanto a la contaminación de las aguas costeras, la atención mundial se centra principalmente en países desarrollados como Europa y los Estados Unidos de América. Esto es aún más grave debido al auge de la industria y la alta densidad de población. En Perú, además de otros trabajos relacionados con la contaminación marina, también son muy llamativas las publicaciones” (Guillén et al., 1978). En sus publicaciones, las fuentes de contaminación más importantes son las emisiones industriales y domésticas, que tienen un gran impacto en el medio receptor. (mar). De acuerdo con las regulaciones sobre niveles aceptables de metales pesados y otros contaminantes, el impacto de la contaminación en la pesca se refleja en la pérdida de bolsas de pescado. De manera similar, algunos trabajos de investigación son consistentes con la contaminación de las aguas costeras y playas de la costa de Perú.

A lo largo de la costa del Perú, los siguientes lugares: los puertos de Bahía de Chimbote, Bahía de Callao, Supe, Pisco e Ilo, y los puertos de Bahía de Ite y Talara son potenciales centros de contaminación:

El agua de mar en la región del Callao tiene un alto contenido de metales pesados, con un contenido de hierro que varía de 27.0 a 7.7 ppb, cobre soluble que varía de 27.0 a 2.3 ppb y plomo soluble total que varía de 0.00 ppb a 68.0 ppb.

En el marco del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino, se analiza el conocimiento de las condiciones ambientales marinas costeras provocadas por las actividades humanas en el Perú para promover el control y protección de las zonas costeras. En 1991, Carmen Conopuma señaló que el crecimiento de la población y los centros industriales han afectado severamente áreas importantes a lo largo de la costa del Perú, especialmente las áreas cerradas.

En el Perú los vertidos domésticos y mineros son los vertidos que más contaminación contaminan al agua receptora, en primer lugar, el vertido se debe a la gran cantidad de vertido y el vertido es provocado por el vertido de sustancias tóxicas.

Tarazona et al, (1985a), “reporta que las aguas costeras de la costa central del Perú, están muy influenciadas por el evento El Niño, con incrementos en la temperatura superficial del agua del mar en más de 5°C y elevación del nivel del mar en más de 40 cm, profundización de la termoclina en un promedio de 50 cm”.

El principal proceso de transformación del litoral es la erosión y la acumulación. Producen importantes procesos morfológicos, que son activados por la destrucción de los ríos. En 1983, “el volumen de transporte de sedimentos aumentó veinte veces el nivel promedio de los últimos años, alcanzando los 30 millones de metros cúbicos. Metro. Estas acciones también pueden ocurrir en el río Huaura y otros ríos costeros, cambiando así la calidad del agua de las aguas costeras”.

Valle, (1998), realizó un “estudio de la estructura del macro bentos marino y su relación con los factores condicionantes frente a las costas de Lima Metropolitana, concluyendo que existen dos zonas: La bahía del Callao donde la contaminación es de origen orgánico y químico y la bahía de Miraflores exclusivamente orgánica, con hábitat del tipo disóxico severo ( $< 0.45$  ml/l de oxígeno disuelto) en profundidades hasta de 65 m”.

Los niveles de coliformes totales y coliformes fecales; de 1995 a 1997 se estudió la concentración de DBO5 y DBO5 en Bahía Calkin, y se encontró que la concentración excedía

la "Ley de Aguas" vigente en el país. Límite determinado. Estas concentraciones disminuyen durante el período de bloqueo.

En 1994 también se evaluaron las condiciones oceánicas de la Bahía de Chancay, en ese momento la temperatura en la columna del mar variaba de 17,90 ° C a 18,10 ° C, la anomalía térmica era de + 3,0 ° C y la concentración de salinidad estaba entre 35,305 ‰-35.322 ‰, la concentración registrada de oxígeno disuelto es 1.0 ml / l-3.0 ml / l. “Estos valores están relacionados entre sí. La concentración registrada de valor de fosfato está entre 3,11 ug / l-4,42 ug-at / l, la concentración registrada de silicato está entre 6,87 ug-at / l-9,53 ug-at / l, y la concentración registrada de nitrato es 3,12 ug -at / l -11,25 ug-at / l y 1,29 ug-at / l-4,50 ug-at / l. La concentración de DBO5 está entre 9,20 ppm. -22,45 ppm”. (Cabrera, 2017)

“El fitoplancton característico de esta zona aparece en su estructura normal, que es muy pobre en comparación con los peces y plantas cerca de la costa de la bahía. Al analizar las variables físicas, químicas y biológicas de este estudio, se puede concluir que las aguas costeras están altamente contaminadas”. (Cabrera, 2017)

## **1.5 Delimitaciones del estudio**

La investigación se realizó en el distrito de Carquín, a tres kilómetros de la capital provincial Huaura. Su altura promedio es de 14 metros sobre el nivel del mar, y sus coordenadas son: 11°05'21” de latitud sur y 77°37'36” de longitud oeste. El pueblo de Carquín está ubicado en una ladera, llegando a la orilla del mar.

## **1.6 Viabilidad del estudio**

### **1.6.1 Viabilidad Económica**

El siguiente estudio ha sido financiado mediante recursos propios del investigador.

### **1.6.2 Viabilidad Social**

En la actualidad, la contaminación ambiental se ha convertido en un tema importante discutido por diferentes comunidades, porque es un problema que afecta a toda la humanidad de muchas formas, y causa como la destrucción de la capa de ozono, cambios inesperados en el clima, enfermedades, extinción de animales. y plantas, etc, en este proyecto se ha tenido

la colaboración de la Municipalidad Distrital de Carquín, a lo que refiere los permisos para poder efectuar el estudio sin ningún inconveniente.

## **II. Marco teórico**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1 Investigaciones internacionales**

No existe

#### **2.1.2 Investigaciones nacionales**

Como parte del cumplimiento de las directivas emitidas por R.M., se han realizado estudios específicos y específicos en empresas del sector pesquero y otras empresas que han realizado investigaciones. N 236-94-PE requiere la implementación de EIA (Investigación de Impacto Ambiental) y PAMA (Plan de Gestión y Adaptación Ambiental); todos estos estudios han concluido que el nivel de contaminación en la Bahía de Carquin es muy alto, especialmente como industria de procesamiento de harina de pescado. comienza la actividad, el nivel de contaminación aumentará.

### **2.2 Bases teóricas**

#### **2.2.1 ANÁLISIS AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO**

##### **2.2.1.1 SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL**

###### **Clima**

Cabrera (2017) define como “La franja próxima al litoral marino está influenciada, en lo que a precipitación pluvial se refiere, tanto por la condensación de las neblinas invernales de la costa (junio - agosto) procedentes del Océano Pacífico como por lluvias veraniegas de los Andes (enero - marzo) cuando estas avanzan eventualmente hacia el litoral”.

“La precipitación pluvial en la zona de estudio y en el entorno varía desde muy escasa, en el área desértica y arenosa del litoral marino, hasta un promedio de 1000 mm anuales en

altitudes superiores a 5000 m.s.n.m, con excepción de las nieblas muy frecuentes, especialmente en invierno, y que dan lugar al fenómeno de Lomas”. (Cabrera, 2017)

La temperatura ambiente media anual en las estaciones costa afuera y en las estaciones interiores es de 18,5 ° C y 18,8 ° C, respectivamente. La temperatura más alta se da en verano, alcanzando los 32 ° C en febrero, y la temperatura más baja es en invierno en julio y agosto la temperatura es de 10 ° C.

“Las temperaturas que se presentan en esta área de estudio no constituyen ninguna limitación para el desarrollo agrícola, por lo que el régimen térmico es regular y estable, tipificándose como clima semi cálido”. (Cabrera, 2017)

La humedad relativa en las zonas costeras cercanas a la costa es relativamente alta, del 83%. En los meses de invierno de julio y agosto, la humedad más alta se eleva al 97% debido a la presencia de niebla y turbidez. Evaporación media anual de 942,8 mm.

Cabrera (2017) “La mayor nubosidad se registra durante la estación de invierno, durante los meses de julio, agosto y septiembre con valores promedio anual de 5/8. De febrero a marzo, la nubosidad en las áreas bajas es muy limitada por lo que se tiene más horas de sol”.

Los vientos que ocurren en las zonas costeras se denominan vientos alisios que afectan el clima regional, son principalmente de suroeste a suroeste con una velocidad promedio de 8 a 12 km / h, esta dirección del viento no es propicia para el área urbana. Kakun City, porque trae el vapor, el olor y el gas de la industria pesquera.

### **Suelo**

“Los suelos de la cuenca donde se ubica la localidad de Carquín, presentan un conjunto de terrazas aluviales no inundables de primer y segundo nivel, bajo un rango de pendiente entre 0 y 2 %, son suelos de reacción moderadamente alcalina, con un horizonte arable de textura media o moderadamente fina que descansa sobre una sección de control de textura similar”. (Cabrera, 2017)

Muestra un buen drenaje, suelo de demanda de agua media a media e incluso una excelente productividad. Debido a sus características de textura, se considera que es el mejor suelo en el área agrícola del Valle de Culkin. Uso actual: maíz, boniato, ginkgo, etc..

“El pH de los suelos en promedio es de 8.0, con contenido de materia orgánica de 1.2 %, con predominancia de suelos pardo gris oscuro o pardo grisáceo con consistencia ligeramente dura”. (Cabrera, 2017)

### **Geomorfología**

“La zona de influencia del área de estudio comprende sistemas de colinas, vertientes, promontorios, crestas y cordones litorales que se levantan en el borde de la unidad morfológica, protegiéndola y no permitiendo la llegada directa de los vientos predominantes al espejo de agua en su cobertura, imprimiéndole una característica de estabilidad y tranquilidad interna, esta zona es circundante, donde se vierten los efluentes líquidos”. (Cabrera, 2017)

La Bahía de Carquín tiene dos formaciones rocosas únicas: Cerro Carquín y Punta Carquín. Su suelo es principalmente arenoso. Esta bahía tiene una cuenca de refugio en el lado oeste de Punta Chancay, que puede protegerla del mar oriental y el fuerte viento.

### **Geología**

“La zona de estudio está ubicada en el sector litoral del cuadrángulo de Carquín, comprendido entre los cerros de los distritos de >Huaura y Huacho, formando estrechas plataformas a una altura de 15 a 20 m.s.n.m., conformados por areniscas grises claras de grano medio, ligeramente cementadas por soluciones calcáreas, conteniendo algunos restos de conchuelas fragmentadas y gravas subredondeadas”. (Cabrera, 2017)

### **Hidrología**

“El río Huaura y la cuenca se extiende desde la Cordillera Occidental de los Andes a 5600 msnm hasta el nivel del mar. En la parte baja y ancha de la cuenca (valle costero) se observa

un relieve poco accidentado, constituyendo el valle agrícola, sin embargo, hacia la región sierra, el valle se angosta y el relieve se hace cada vez más accidentado con quebradas profundas y fuertes pendientes, característico de la región andina” (Cabrera, 2017). Los cambios topográficos determinan la diferencia climática entre la zona costera inferior y la zona alta de la cuenca. Tiene una longitud máxima de 156 km de este a oeste y una anchura máxima de 72 km de norte a sur, mostrando una pendiente del 3%, que es más pronunciada en la cuenca alta y los arroyos de la carretera principal.

### **Oceanografía**

“La bahía de Carquín es un área marina abierta al medio oceánico. Las características oceanográficas del lugar pueden variar en espacio y tiempo y están dentro del patrón de distribución para las masas de aguas costeras frías del mar peruano, con temperaturas promedio de 18.1°C y 35.10 o/oo en promedio para la salinidad en la estación invernal, los valores de los nutrientes (Fosfatos, Silicatos, Nitratos y Nitritos), están asociados a la productividad del medio marino y a la actividad industrial y doméstica por lo que pueden variar”. (Cabrera, 2017) Las mareas que ocurren en el área de estudio son principalmente mareas medias diurnas, que son (02) marea alta y (02) marea baja dentro de las 24 horas. El rango de marea promedio es de 0,58 m.

“La corriente oceánica es un fenómeno importante que afecta la dinámica de las masas de agua en las zonas costeras y, por tanto, también afecta a los puertos o proyectos de la bahía de Carquín. Los factores que afectan la dirección y velocidad de las corrientes de agua locales en Bahía Carquín son los vientos locales, las mareas y la estructura de la costa y el fondo marino”. (Cabrera, 2017)

### **Flora y Fauna**

Los recursos vegetales y animales se encuentran en las siguientes áreas naturales: desiertos, colinas y el Océano Pacífico.

En el desierto, a pesar de la fuerte sequía, todavía quedan especies de *Distichlis* y *Salicornia* (hamcho), *Tillandsia* y *Pitcairnia*.

“La flora y fauna del ambiente marino presenta hábitat y comunidades significativos. La producción primaria es alta durante períodos de veda, con concentraciones fitoplanctónicas de 91.357 células/50 ml de muestra, lo que puede indicar florecimiento fitoplanctónico, debido a condiciones ambientales favorables las que se correlacionan con buenos niveles de nutrientes”. (Cabrera, 2017)

Las especies que más representan son: *Chaetoceros socialis*, *Eupcampia zodiacus*, *Nitzschia* sp. *Cylindrotheca closterium* y *Cerataulina pedlagic*, diatomeas típicas en afloramientos costeros.

“La fauna macro bentónica representativa durante la temporada de veda, está constituida por grupos de Poliquetos, Crustáceos y Ofiuros, los que dan un índice de diversidad promedio (H') de 1.84, considerado como moderado. Destaca la especie *Diaopatra rhizocola*, especie asociada a buenas condiciones de fondo, pero también se presenta *Polydora socialis* que es una especie asociada a fondos estresados o probablemente contaminados”. (Cabrera, 2017)

#### **2.2.1.2 - SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO CULTURAL**

##### **Población.**

“El distrito tenía según el censo de 1993 una población de 5,123 habitantes. Para el censo de 2007 la población había descendido a 4,836 hab. de los cuales gran parte se dedica a la pesca artesanal”. (INEI, 2019)

##### **Aspectos sociolingüísticos**

El idioma principal es el español, y el ambiente de su desarrollo puede ser monolingüe, sin embargo, según algunas fuentes, habrá personas que hablen quechua, lo que ha provocado algunas áreas de bilingüismo por ser de Ancash Los inmigrantes andinos formaron una pequeña colonia y hablaban español y quechua. Los niños y adolescentes tienden a hablar en voz alta, porque para ser escuchados deben superar el constante sonido de las olas. El

analfabetismo solo afecta a las personas mayores de 70 años porque carecen de formación, los padres no están interesados o prevalecían los prejuicios en ese momento.

### **Religión**

“Según datos del Censo de 2007, el 85,99% de la población del distrito es católica, el 10,96 % es miembro de alguna iglesia evangélica, el 2,03 % manifiesta no profesar ninguna religión, mientras que el 2,07 % dice profesar alguna otra creencia. En el caso de los católicos, están representados por la Diócesis de Huacho<sup>2</sup> cuyo obispo es Antonio Santarsiero Rosa, OSJ”. (Obispado de Huacho, 2019)

### **Cultural**

#### **Festividades**

“Al ser Carquín un distrito mayoritariamente católico, las fiestas están asociadas con fechas religiosas cristianas. Una de las que destaca es la Festividad de las Cruces, ya que existen 7 de ellas en un pequeño territorio, todo el mes de mayo se desarrollan fiestas, destacando las de las cruces de Papa, Cantagallo y Buenos Aires esta última celebrada siempre el 31 de mayo de cada año”. (Municipalidad Distrital de Carquin)

#### **Festividad de la Cruz de Papas**

“Esta fiesta es la de mayor tradición y posiblemente la más antigua. Se debe a la iniciativa de una de las primeras maestras del distrito, María Híjar, quien a través de innovaciones produjo una superproducción de papas. Estos métodos fueron enseñados a los pobladores, los cuales pudieron cosechar en gran cantidad. Por eso en agradecimiento y homenaje al Señor levantaron una cruz de madera y la colocaron en la cima del Cerro Carquín. En la actualidad el culto a esta venerada cruz y sus festejos son muy pomposos y atrae una multitud de fieles”. (Municipalidad Distrital de Carquin)

#### **Festividad de la Cruz de Cantagallo**

“Se halla ubicada en el Cerro Carquín, hacia el Oeste en una atrayente y vistosa capilla. La fiesta comienza desde la víspera, por la noche y al siguiente día la fiesta con alba”. (Municipalidad Distrital de Carquin)

### **Festividad de la Cruz de Buenos Aires**

“Esta cruz está ubicada detrás de la iglesia en el Jirón Buenos Aires, en una urna empotrada en la pared. También es objeto de un buen arreglo, misa y procesión con acompañamiento de fieles y banda de música”. (Municipalidad Distrital de Carquin)

### **Fiesta de San Pedro**

“Es el patrón del pueblo y su fiesta dura tres días, es la que con mayor solemnidad y algarabía se celebra el 29 de junio”. (Municipalidad Distrital de Carquin)

Hace unos días llegaron al pueblo familiares de Lima, Callao y otros lugares. Hay un fuerte sentido de fiesta en todas partes. Este movimiento es muy inusual, todos los comentarios se hacen en torno al juego. Con la llegada de la banda de músicos y la preparación del espectáculo pirotécnico, el pueblo cobró vida. San Pedro tiene dos cuadros, uno se llama el anciano y el otro se llama el joven (San Pedrito) .La fiesta se celebra los días 27, 28 y 29 de junio por tres días consecutivos.

### **Gastronomía**

“El plato tradicional del distrito es la AJIACO' que, según los lugareños, es un aporte del pueblo de Carquín a Huacho. Sin embargo, los pobladores aseguran que la preparada en Carquín difiere de la variedad preparada en Huacho, debido a ciertos ingredientes como las frutas”. (Municipalidad Distrital de Carquin)

### **Industria**

“La industria en Carquin se desarrolla en base a la agroindustria y la pesquería, siendo importantes las empresas de procesamiento y exportación de espárragos, de marigol,

embutidos e industrias pesqueras que son las más importantes, las cuales se encuentran ubicadas en la parte norte de la bahía”. (Municipalidad Distrital de Carquin)

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación nos dice que “El sector pesquero es un elemento estratégico para la economía del Perú, principalmente por ser una importante fuente generadora de divisas después de la minería. Se destaca particularmente la importancia de la pesquería marítima y en menor grado la pesca continental y la acuicultura”. En 2008, la cantidad de recursos biológicos acuáticos marinos y terrestres desembarcados fue de 73,53 millones de toneladas, y el valor de las exportaciones fue de US \$ 2,335 millones; esto último significa un aumento del 19% con respecto al valor total de las exportaciones en 2007. “La actividad pesquera peruana está tradicionalmente sustentada en los recursos pesqueros marinos pelágicos, principalmente en la anchoveta (*Engraulis ringens*) y en otros recursos como el jurel (*Trachurus murphyi*) y caballa (*Scomber japonicus*). En años recientes se ha incrementado la participación en la captura de otros recursos como pota (*Dosidicus gigas*), orado o perico (*Coryphaena hippurus*) entre otros”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

“A la pesquería pelágica le sigue en importancia la denominada pesquería demersal o de arrastre costero. El principal recurso explotado por esta pesquería es la merluza (*Merluccius gayi*). A principios de la presente década la delicada situación de este recurso motivó la aprobación de un nuevo Reglamento de Ordenamiento Pesquero con el propósito de lograr su recuperación en el mediano plazo y su aprovechamiento sostenido y el de su fauna acompañante”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

También se ha establecido un comité técnico, cuya función es hacer recomendaciones para las medidas de ordenación pesquera basadas en la investigación pesquera biológica y factores socioeconómicos; el sector comercial de la pesca se ha incluido en el comité. 2 Otra pesquería importante es la denominada pesca artesanal o pesca artesanal, cuyo principal recurso son los recursos que aportan las embarcaciones pesqueras en las zonas costeras, con una capacidad de almacenamiento de agua de hasta 32,6 metros cúbicos. Se estima que estos recursos

incluyen 220 especies, de las cuales aproximadamente el 80% son peces, de las cuales aproximadamente el 80% son peces. 17% invertebrados; 2% algas y 1% otros recursos.

“Esta pesquería se desarrolla con base en alrededor de 200 caletas pesqueras a lo largo del litoral peruano y el principal destino de sus capturas es el abastecimiento para consumo humano directo fresco. La extracción de la pesquería artesanal, en el año 2008, fue cercana a las 721 mil toneladas. En años recientes parte de la flota de pequeña escala se diversificó hacia la captura del calamar gigante o pota, habiendo logrado capturas importantes de hasta 485 mil toneladas”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

Se cree que, al cambiar las técnicas tradicionales de pesca y elaboración, otras pesquerías marinas pueden experimentar un cierto grado de desarrollo, aunque este cambio requiere embarcaciones especializadas, especialmente en el caso del atún y el bacalao de aguas profundas. De manera similar, es posible identificar algunos recursos potenciales, como el camarón carmesí y el cangrejo real, que pueden sustentar nuevas pesquerías en el futuro. La pesca continental se realiza principalmente en los ríos y lagos del río Amazonas, algunas lagunas del altiplano y selvas y el lago Titicaca.

En el año 2007, “la pesca continental extrajo 43 mil toneladas de pescado. Las actividades acuícolas marinas y continentales en su conjunto produjeron una cosecha de 43 mil toneladas en el 2008. El valor de las exportaciones acuícolas para el año 2008 fue de 94 millones de dólares para el mismo año. La producción acuícola marina significó un 65.24% y la continental un 34.76%. Las principales especies cultivadas fueron la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) (12.4 mil t); ostión de abanico (*Argopecten purpuratus*) (14.8 mil t); Camarón patiblanco (*Litopenaeus vannamei*) (13.3 mil t) y tilapia del Nilo (*Oreochromis sp.*) (1.7 mil t). Otras especies cultivadas fueron: algas (*Gracilaria spp*); boquichico (*Prochilodus nigricans*); Camarón gigante de Malasia (*Macrobrachium rosenbergii*); Gamitana (*Colossoma macropomum*); Ostras del pacífico (*Crassostrea gigas*); Paco (*Piaractus brachipomus*); Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y carpa (*Cyprinus carpio*). Otras especies cultivadas en los últimos años incluyen la Carachama (*Pterigoplychtis multiradiatus*); Sábalo

color roja (*Brycon cephalus*), Boquichico reticulado (*Prochilodus reticulatus*)”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

El cultivo de camarón peruano (*Penaeus vannamei*) se ha fortalecido, principalmente por el aumento de la demanda mundial, la reducción de la cantidad de extractos, su rentabilidad en el cultivo y su importancia como generador de divisas. A través de la demanda y los precios internacionales, se pueden lograr mayores rendimientos mediante el cultivo de esta especie. Desde el comienzo de las actividades pesqueras en la década de 1950, las pesquerías de nivel superior en la industria han sido las más desarrolladas y de más rápido crecimiento. En la década de 1960, el volumen de extracción basado únicamente en un pescado se triplicó de 3,5 millones de toneladas a 12 millones de toneladas. Sin embargo, a principios de la década de 1970, debido al sobredimensionamiento de la flota y la sobrecapacidad de la fábrica, sumado a la ocurrencia de incidentes, la captura fue excesiva.

“El Niño en los años 1972 y 1973, condujeron al colapso de ésta pesquería. Luego de un período prolongado, recién en la década de los 1990s, se evidenció la recuperación de la actividad extractiva sobre el recurso anchoveta, la cual alcanzó niveles semejantes a los años 1960s. Otro evento El Niño en los años 1997-98 colocó nuevamente en riesgo a la pesquería de anchoveta, cuyas capturas descendieron en 1998 a 1,2 millones toneladas, sin embargo, a diferencia de lo ocurrido en 1972-73, la pesquería se recuperó rápidamente debido a la adopción de oportunas medidas de administración pesquera”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

“Por lo tanto, el volumen de extracción en 1999 fue de 6,6 millones de toneladas. En los próximos años, la captura observada aumentará sustancialmente, alcanzando 9,6 millones de toneladas de pescado en 2000 y 8 millones de toneladas de anchoas en 2002, 2004 y 2005. En general, se ha mencionado que el sistema de cuotas adoptado a nivel mundial ha establecido la situación caótica de la industria pesquera, lo que ha provocado demasiada "competencia" para obtener la máxima cantidad de recursos”. (Cabrera, 2017) Esto conduce a un crecimiento excesivo de la flota, ejerce presión sobre los recursos y el medio ambiente y conduce a temporadas de pesca cada vez más cortas. En este entorno, la promulgación del

Decreto No. 1084 "Ley de Cupo Máximo de Pesca por Embarcación", se ha establecido un plan normativo basado en los derechos individuales de asignación de los recursos pesqueros, que tiene como objetivo racionalizar los esfuerzos pesqueros.

Se espera que el establecimiento de límites de pesca para cada barco tenga un impacto positivo en la industria, incluyendo mejores horarios de operación, temporadas de pesca más largas y, por lo tanto, un impacto ambiental reducido. La pesca de fondo es una pesquería de arrastre de fondo relativamente costera que comenzó a mediados de la década de 1960. Desde entonces, la principal razón del aumento de los desembarques es la participación de los arrastreros factoría. En 1978 se capturaron más de 300.000 toneladas, de las cuales 150.000 toneladas fueron extraídas por la flota de cerco; en los años siguientes, este nivel de pesca puso a la población de merluza en una situación delicada. Diez años después, la captura alcanzó las 79.000 toneladas y en 1996 cayó 235.000 toneladas. Posteriormente, la captura volvió a caer a 32.000 toneladas (1999) y 125.000 toneladas (2001).

En los últimos años, el volumen de desembarque de merluza fluctúa en unas 30.000 toneladas. La definición de pesca artesanal es realizada por personas naturales o jurídicas artesanales, no utiliza embarcaciones ni embarcaciones con una capacidad máxima de 32,6 metros cúbicos y una eslora máxima de 15 metros, y se trata principalmente de mano de obra. Aunque la escala más pequeña está compuesta por embarcaciones con una capacidad de hasta 32,6 metros cúbicos, utiliza equipos y sistemas de pesca modernos. La pesca artesanal del Perú ayuda a lograr un doble propósito social: primero, es una fuente importante de empleo y puede reducir en gran medida la pobreza. En segundo lugar, proporciona un importante suministro de proteínas de alta calidad alimentaria para los sectores con menos recursos económicos.

“Una característica de esta pesquería ha sido el crecimiento del esfuerzo de pesca en los últimos 10 años; este crecimiento se ha manifestado tanto en el aumento del número de pescadores como de las embarcaciones, y en el mayor tiempo que ahora se les dedica a las actividades extractivas”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010) “En la actualidad, el área de pesca de la flota artesanal no se limita a 5

millas de costa, sino que una gran parte se distribuye en 10 mm. Esto constituye una flota nacional que se mueve en un espacio oceánico más grande. Los artes y métodos de pesca utilizados en la pesca manual son: redes de cortina, líneas y anzuelos, sumergibles compresores, redes de cerco y espinelas. Según las observaciones, alrededor del 9% de los barcos tienen dos o más artes de pesca. Los pescadores que no se hunden (en tierra) utilizan hamacas o como recolectores de algas (moluscos) o moluscos”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010) Otros pescadores cosechan camarones (*Cryphiops caementarius*) en algunos ríos costeros. “Los productos desembarcados por la pesquería artesanal en su mayor parte son destinados al consumo humano directo en fresco y canalizados a través de mercados locales y nacionales. 3.2.1 Perfil de las capturas Las capturas se presentan de acuerdo a las principales pesquerías y zona de pesca marítima. Así los agrupamos en pesca pelágica, demersal y costera. Las especies pelágicas que más contribuyeron en los desembarques son anchoveta (*Engraulis ringens*), jurel (*Trachurus murphyi*), caballa (*Scomber japonicus*) y dorado o perico (*Coryphaena hippurus*)”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

“La captura total fluctuó en los últimos diez años entre 3,6 millones de toneladas en 1998 y 10,2 millones en 2000. Los desembarques de estas especies correspondientes al año 2008 fueron de 7.4 millones de toneladas. La extracción de especies demersales es llevada a cabo principalmente por la pesquería de arrastre costero. La especie capturada de mayor importancia es la merluza peruana (*Merluccius gayi*); otras especies son vocador o falso volador (*Prionotus stephanophrys*), tollo (*Mustelus whitneyi*), ayanque (*Cynoscion analis*) y cabrilla (*Paralabrax humeralis*). La captura total fluctuó en los últimos diez años entre 35,5 mil de toneladas en 2006 y 5 142 mil en 1998. En general los desembarques de especies demersales se muestran algo estables alrededor de las 40 mil toneladas en los últimos 5 años”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2010) “Las especies costeras, mayormente extraídas por las pesquerías artesanales o de menor escala han representado montos entre 27 mil y 77,5 mil toneladas anuales en los diez últimos años. Las

especies de mayor captura fueron el pejerrey (*Odontesthes regia*), liza (*Mugil cephalus*), y lorna (*Sciaena deliciosa*). Entre otros recursos desembarcados por esta pesquería aparecen los siguientes: crustáceos (langostinos alrededor de las 15 mil toneladas) y moluscos (concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) 25 mil toneladas, y calamar (*Loligo gahi*) 15 mil toneladas anuales)). Los desembarques de pota (*Dosidicus gigas*) alcanzaron un volumen de 428 mil toneladas en 2007 y 485 mil toneladas en 2008”. En 2008, el volumen total de desembarques de consumo humano indirecto fue de 6,1 millones de toneladas. En ese año, las fábricas ubicadas en la región central del litoral mencionado descargaron el 55,5% de la captura total en el destino mencionado.

“En cuanto a la distribución de estas capturas por zonas de desembarque se observa que en forma conjunta en la zona Norte-Centro se desembarcó el 85,9 por ciento y en la zona sur el 14,1 por ciento. La extracción de recursos hidrobiológicos destinados al Consumo Humano Directo durante el año 2008 alcanzó un volumen de 1 227 miles de toneladas, que representa un incremento de 82 miles de toneladas (7,2 por ciento) en relación a lo obtenido en igual periodo del año 2007, gracias al aumento mostrado por las descargas para las industrias de enlatado y congelado”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

“La actividad extractiva en el sector pesquero peruano, durante el año 2000 a nivel nacional alcanzó un volumen de desembarque total de 10’466,300 TMB, experimentándose un incremento de 24.11 % respecto a lo registrado en el año anterior”. (Cabrera, 2017). “El sector pesquero es un elemento estratégico para la economía del Perú, principalmente por ser una importante fuente generadora de divisas después de la minería. Se destaca particularmente la importancia de la pesquería marítima y en menor grado la pesca continental y la acuicultura”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

“En el año 2008, los desembarques de recursos hidrobiológicos marítimos y continentales representaron 7 353 miles de toneladas con un valor de exportaciones de 2 335 millones de dólares; estas últimas significaron un crecimiento de 19 por ciento en relación al valor de las

exportaciones en el 2007. La actividad pesquera peruana está tradicionalmente sustentada en los recursos pesqueros marinos pelágicos, principalmente en la anchoveta (*Engraulis ringens*) y en otros recursos como el jurel (*Trachurus murphyi*) y caballa (*Scomber japonicus*). (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010). “En los últimos años se han incrementado las actividades relacionadas con la captura de otros recursos (como el calamar (*Dosidicus gigas*), el dorado o el loro (*Coryphaena hippurus*), etc.). En las pesquerías de aguas profundas, se sigue de cerca la denominada pesca sumergida o de arrastre. El principal recurso que desarrolla esta pesquería es la merluza (*Merluccius gayi*)”. (Cabrera, 2017)

A principios de esta década, la delicada situación de este recurso motivó la aprobación del nuevo "Reglamento de Gestión Pesquera", con el objetivo de seguir utilizándolos y la recuperación de los animales acompañantes a medio plazo. “También se creó una Comisión Técnica cuya función es proponer la adopción de medidas de ordenación pesquera en base a los estudios biológico-pesqueros y a los factores socio-económicos; en esta Comisión está integrado el sector empresarial de la industria pesquera. 2 Otra pesquería importante es la denominada artesanal o de menor escala que es ejercida por embarcaciones pesqueras con capacidad de bodega hasta 32,6 m<sup>3</sup>, sobre recursos ubicados mayormente en la zona litoral costera; estos recursos comprenden una variedad estimada de 220 especies de las cuales aproximadamente el 80 por ciento son peces; 17 por ciento invertebrados; 2 por ciento algas y el 1 por ciento otros recursos”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

“La pesquería se desarrolla sobre la base de unos 200 puertos pesqueros a lo largo de la costa del Perú, y el principal destino de su pesca es el abastecimiento para consumo humano directo. En 2008, la pesca artesanal capturó cerca de 721.000 toneladas”. (Cabrera, 2017)

“En años recientes parte de la flota de pequeña escala se diversificó hacia la captura del calamar gigante o pota, habiendo logrado capturas importantes de hasta 485 mil toneladas (2008). Se considera que otras pesquerías marinas pueden experimentar cierto un grado de desarrollo mediante la diversificación de las técnicas de captura y de procesamiento

tradicional, aunque para este cambio se requieren embarcaciones especializadas, particularmente ha sido el caso de atunes y del bacalao de profundidad. Así mismo se han logrado identificar algunos recursos potenciales como langostinos rojos de profundidad y la centolla o cangrejo gigante, los cuales podrían sustentar nuevas pesquerías en el futuro” (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010). La pesca continental se realiza principalmente en los ríos y lagos del río Amazonas, algunas lagunas en el altiplano y selvas y el lago Titicaca. En 2007, la pesca continental extrajo 43.000 toneladas de pescado.

“Las actividades acuícolas marinas y continentales en su conjunto produjeron una cosecha de 43 mil toneladas en el 2008. El valor de las exportaciones acuícolas para el año 2008 fue de 94 millones de dólares para el mismo año. La producción acuícola marina significó un 65.24% y la continental un 34.76%. Las principales especies cultivadas fueron la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) (12.4 mil t); ostión de abanico (*Argopecten purpuratus*) (14.8 mil t); Camarón patiblanco (*Litopenaeus vannamei*) (13.3 mil t) y tilapia del Nilo (*Oreochromis sp.*) (1.7 mil t). Otras especies cultivadas fueron: algas (*Gracilaria spp*); boquichico (*Prochilodus nigricans*); Camarón gigante de Malasia (*Macrobrachium rosenbergii*); Gamitana (*Colossoma macropomum*); Ostras del pacífico (*Crassostrea gigas*); Paco (*Piaractus brachipomus*); Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y carpa (*Cyprinus carpio*). Otras especies cultivadas en los últimos años incluyen la Carachama (*Pterigoplychtis multiradiatus*); Sábalo colar roja (*Brycon cephalus*), Boquichico reticulado (*Prochilodus reticulatus*)”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

El cultivo de *Penaeus vannamei* en Perú se ha incrementado, especialmente por el incremento de la demanda mundial, menos extracción, la rentabilidad de su cultivo y su importancia como generador de divisas. A través de la demanda y los precios internacionales, se espera que se puedan obtener mayores rendimientos plantando esta especie. Subindustria de la pesca marina Desde el inicio de las actividades pesqueras en la década de 1950, la industria pesquera de nivel superior ha sido el campo más desarrollado y de más rápido crecimiento en la industria.

En la década de 1960, el volumen de extracción basado únicamente en un pescado se triplicó de 3,5 millones de toneladas a 12 millones de toneladas. Sin embargo, a principios de la década de 1970, la sobrepesca debido al exceso de capacidad de la flota y las fábricas, junto con los eventos de El Niño en 1972 y 1973, llevaron al colapso de la pesquería. Luego de un largo período de tiempo, solo en la década de los noventa, se comprobó que la explotación de los recursos pesqueros se ha reanudado, alcanzando un nivel similar al de los años sesenta. Otro evento “El Niño en los años 1997-98 colocó nuevamente en riesgo a la pesquería de anchoveta, cuyas capturas descendieron en 1998 a 1,2 millones toneladas, sin embargo, a diferencia de lo ocurrido en 1972-73, la pesquería se recuperó rápidamente debido a la adopción de oportunas medidas de administración pesquera. Así fue que en 1999 la extracción llegó a 6,6 millones de toneladas. En los años siguientes se observó un incremento sustancial de las capturas, llegando a 9,6 millones de toneladas de anchoveta en el 2000 y mayores a los 8,0 millones en los años 2002, 2004 y 2005”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

En general, se ha mencionado que el sistema de cuotas globales adoptado genera demasiada "competencia" para obtener la máxima cantidad de recursos, provocando el caos en el sector pesquero. Esto conduce a un crecimiento excesivo de la flota, ejerciendo presión sobre los recursos y el medio ambiente, lo que resulta en temporadas de pesca cada vez más cortas. En este entorno, a través de la primera ley 1084 "Ley de Cuota Máxima de Pesca por Embarcación", se estableció un plan normativo basado en los derechos individuales de asignación de recursos pesqueros para racionalizar los esfuerzos pesqueros. “El establecimiento de límites de captura para cada embarcación espera generar consecuencias positivas en la industria, entre las cuales se distinguen una mejor programación de operaciones, mayor duración de las temporadas de pesca y consiguientemente la reducción del impacto ambiental”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

En 1978 se capturaron más de 300.000 toneladas, de las cuales la flota de cerco extrajo 150.000 toneladas; en los años siguientes, este nivel de pesca puso a la población de bacalao

en un estado delicado. Diez años después, la captura alcanzó las 79.000 toneladas y en 1996 cayó 235.000 toneladas. Posteriormente, la captura volvió a bajar a 32.000 toneladas (1999) y 125.000 toneladas (2001).

“En años recientes los desembarques de merluza han fluctuado alrededor de las 30 mil toneladas. La pesquería artesanal se define como aquella realizada por personas naturales o jurídicas artesanales ya sea sin el empleo de embarcación o con embarcaciones de hasta 32,6 metros cúbicos de capacidad de bodega y hasta 15 metros de eslora, con predominio del trabajo manual. En tanto la de menor escala es aquella realizada con embarcaciones de hasta 32,6 metros cúbicos de capacidad de bodega, pero implementadas con modernos equipos y sistemas de pesca. La pesca artesanal en el Perú contribuye a un doble fin social, en primer lugar, es una importante fuente de empleo que ayuda de manera significativa a mitigar la pobreza; y en segundo lugar brinda una importante oferta alimentaria de calidad proteica a sectores de menores recursos económicos. Una característica de esta pesquería ha sido el crecimiento del esfuerzo de pesca en los últimos 10 años; este crecimiento se ha manifestado tanto en el aumento del número de pescadores como de las embarcaciones, y en el mayor tiempo que ahora se le dedica a las actividades extractivas”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

“En la actualidad, el área de pesca de la flota artesanal no se limita a 5 millas de costa, sino que una gran parte de ella se distribuye a 10 millas náuticas de distancia, formando una flota nacional que navega en un espacio oceánico más amplio. Los artes y métodos de pesca utilizados en la pesca manual son: redes de cortina, líneas y anzuelos, sumergibles compresores, redes de cerco y espinelas. Según las observaciones, alrededor del 9% de los barcos tienen dos o más artes de pesca. Los pescadores que no se hunden (en tierra) utilizan hamacas o como recolectores de algas (algas) o moluscos. Otros pescadores cosechan camarones (*Cryphiops caementarius*) en algunos ríos costeros”. (Cabrera, 2017)

La mayoría de los productos capturados por la pesca artesanal son consumidos directamente por los seres humanos y vendidos a través de los mercados locales y nacionales.

“Perfil de las capturas Las capturas se presentan de acuerdo a las principales pesquerías y zona de pesca marítima. Así los agrupamos en pesca pelágica, demersal y costera. Las especies pelágicas que más contribuyeron en los desembarques son anchoveta (*Engraulis ringens*), jurel (*Trachurus murphyi*), caballa (*Scomber japonicus*) y dorado o perico (*Coryphaena hippurus*). La captura total fluctuó en los últimos diez años entre 3,6 millones de toneladas en 1998 y 10,2 millones en 2000. Los desembarques de estas especies correspondientes al año 2008 fueron de 7.4 millones de toneladas. La extracción de especies demersales es llevada a cabo principalmente por la pesquería de arrastre costero. La especie capturada de mayor importancia es la merluza peruana (*Merluccius gayi*); otras especies son vocador o falso volador (*Prionotus stephanophrys*), tollo (*Mustelus whitneyi*), ayanque (*Cynoscion analis*) y cabrilla (*Paralabrax humeralis*). La captura total fluctuó en los últimos diez años entre 35,5 mil de toneladas en 2006 y 5 142 mil en 1998”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

En términos generales, en los últimos 5 años, el volumen de desembarque de especies hundidas se ha estabilizado en alrededor de 40.000 toneladas. En los últimos diez años, las especies costeras han sido capturadas principalmente por pesquerías artesanales o más pequeñas, con cifras anuales que oscilan entre 27.000 y 77.500 toneladas. Las especies con mayores capturas son *Odontesthes regia*, Lisa (*Mugil cephalus*) y Rona (*Sciaena deliciosa*). Otros recursos involucrados en esta pesquería son los siguientes: crustáceos (alrededor de 15.000 toneladas de langostinos) y moluscos (25.000 toneladas de vieiras (*Argopecten purpuratus*) y 15.000 toneladas de calamar (*Loligo gahi*)).

El volumen de desembarque de calamar (*Dosidicus gigas*) alcanzó las 428.000 toneladas en 2007 y las 485.000 toneladas en 2008. En 2008, el volumen total de desembarques de consumo humano indirecto fue de 6,1 millones de toneladas. En dicho año, el 55,5% de la captura total en los destinos antes mencionados se descargó en fábricas ubicadas en medio de la costa oceánica. “En cuanto a la distribución de estas capturas por zonas de desembarque se observa que en forma conjunta en la zona Norte-Centro se desembarcó el 85,9 por ciento y en la zona sur el 14,1 por ciento. La extracción de recursos hidrobiológicos destinados al Consumo Humano Directo durante el año 2008 alcanzó un volumen de 1 227 miles de

toneladas, que representa un incremento de 82 miles de toneladas (7,2 por ciento) en relación a lo obtenido en igual periodo del año 2007, gracias al aumento mostrado por las descargas para las industrias de enlatado y congelado”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

“Este comportamiento favorable se sustenta principalmente en los mayores niveles de captura de la anchoveta, que totalizó un volumen de 9’374,600 TMB, superando su extracción en 2’634,400 TMB (39.1 %) respecto al año 1999, como consecuencia de la normalización del ecosistema en el mar peruano, en cuya composición de especies predomina el recurso anchoveta”. (Barrera, 2018)

Entre los 185 días de pesca efectivos en la región central, la cantidad de recursos biológicos acuáticos utilizados para consumo humano indirecto en 2000 aumentó en un 25% en comparación con 1999. Puertos restantes.

En términos de producción, 2000 aumentó un 22,6% con respecto al mismo período de 1999.

En diciembre de 2000, la producción de harina y aceite de pescado alcanzó los niveles de producción nacional de 194.200 y 42.300 TMB, respectivamente.

Una de las principales áreas de procesamiento de harina y aceite de pescado es Changkai, solo superada por Chimbote, que representa el 16,8% del país, y la segunda, que representa el 11,8% del país.

Según el Ministerio de Producción, a diciembre de 2018, las empresas productoras de harina de pescado registradas en Carquin son:

- Pesquera Exalmar SA
- Procesadora del Campo SA
- Pesquera Juanita SAC

Según la inspección de la Compañía Industrial de Harina de Pescado de Carquin Bahía por parte del Departamento de Pesca del Departamento de Pesca, en 2018, se informó que la empresa involucrada en el procesamiento de harina de pescado había tratado previamente sus aguas residuales, mientras que otras empresas estaban implementando el tratamiento y otras empresas lo hicieron. no realizar ningún tratamiento. Bombeo, sanguaza, cola de agua y / o drenaje general.

“Se ha determinado que las plantas industriales que presentan algún tratamiento de recuperación de sus efluentes, cuando están 100 % operativas, no siempre recuperan el total de sus vertimientos porque existen canaletas de concreto que conducen líquidos para ser evacuadas al emisor submarino, donde se desplaza agua de cola en cantidades significativas mezclado con otros efluentes (28.36 TM de sólidos en materia orgánica seca de pescado) y 1.46 TM de grasas en 3 horas, incurriendo en la Infracción: Literal C IV de la R.M. N° 208-96 PE y Numeral 15, Art. 8° D.S. N° 002-99-PE”. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010)

La empresa pesquera que opera en Bahía Carquín tiene las siguientes características: Por obvias razones de seguridad e imagen, se identifica con los siguientes números:

La Primera Compañía Pesquera introdujo las tres etapas de procesamiento de bombeo, vino de morera y vino prensado, e introdujo 2 plantas de agua de cola con una capacidad de evaporación de 25.000 l / h.

La empresa No. 2 tiene un tanque receptor de 600 toneladas / hora, un separador rotatorio de 1,000 metros cúbicos / hora y un dispositivo de retorno de aceite. Sanguaza se procesa mediante un condensador de vapor y un separador trifásico con una capacidad de 12.000 l / h. Trate el agua ácida o alcalina para el mantenimiento, coloque el sistema de drenaje doméstico y los baños en el tanque de neutralización, y luego descargue el sedimento y los sólidos al basurero municipal; también propone un dispositivo de evaporación de cola de 100 toneladas / hora.

La empresa No. 3 mostró un departamento con una bomba de 300 ton / h, un tanque receptor de 600 ton y un dispositivo de evaporación de cola de 48,000 kg / h; de manera similar, la empresa propuso un tamiz de 500 m<sup>3</sup> / h para separar sólidos y un tamiz de 500 m<sup>3</sup> / h. sistema de recuperación de grasa por flotación.

“El sistema de tratamiento de la sanguaza es a través de un cedazo vibratorio para retirar sólidos gruesos que serán agregados directamente al cocinado. Las aguas ácidas y alcalinas, los desagües se neutralizan y los sólidos recuperados van a un botadero municipal”. (Cabrera, 2017)

Proceso de la industria de la harina de pescado.

La harina de pescado es una fuente de proteínas de alta calidad, alto contenido energético y rica en minerales, vitaminas y aminoácidos. Se utiliza en la dieta equilibrada de los animales para aumentar el valor nutricional..

La materia prima consta de tres partes principales: sólidos (materia seca sin grasa), aceite y agua. De 1000 kg de materia seca se obtuvieron 212 kg de harina y 108 kg de aceite.

#### **a).- Descarga y almacenamiento de materia prima.**

“La materia prima (pescado), se bombea desde la bodega de la embarcación que se encuentra acoderada a la chata de descarga. La chata se encuentra fondeada a 600 m de distancia de la línea costera aproximadamente, tiene una bomba absorbente que impulsa la mezcla de agua y pescado en proporción aproximada de 2:1 respectivamente, esto permite que la materia prima (pescado), no se maltrate”. (Cabrera, 2017)

El pescado se bombea a las plantas y se almacena en tanques de almacenamiento. El pescado se pesa en la tolva con una balanza electrónica, lo que le permite conocer la cantidad de pescado que ingresa al proceso..

#### **b).- Cocinado**

“El pescado es cocinado mediante vapor indirecto con vapor saturado a una presión aproximada de 90 psi, esto permite desnaturalizar las proteínas y liberar grasas y aguas”. (Cabrera, 2017)

**c).- Prensado**

“El producto cocinado pasa a una prensa de doble rotor con plancha ranurada la cual permite extraer mecánicamente sólidos y líquidos (licor de prensa y aceites), que pasan a la línea de Separadoras de líquidos. Los sólidos se descargan a la línea de Secado”. (Cabrera, 2017)

**d). - Secado**

“El secado se realiza en un tambor rotatorio y se efectúa con fuego directo y/o aire caliente cuya alimentación es mediante un gusano helicoidal”. (Cabrera, 2017)

“La harina seca se impulsa fuera separándola del aire mediante ciclones, quedando un producto sólido con granulación específica de temperatura media y baja humedad. El Scrap (harina semi seca) sale con 80 °C de temperatura aproximadamente, la cual es secada con un ventilador al final del tambor rotatorio, hasta 30 °C”. (Cabrera, 2017)

**e). - Molienda Seca.**

“Es realizada mediante un sistema de martillos locos y una plancha perforada. Esto permitirá dar uniformidad al granulado del producto. Este es extraído mediante una corriente de aire y un filtro tipo manga. En la etapa final, se aplica un antioxidante, pudiendo ser Etoxiquina sobre 99,5 % de pureza, este actúa químicamente impidiendo la descomposición y combustión espontánea durante el almacenamiento, posteriormente se somete al ensaque en sacos de 50 Kg. y sometidos a cuarentena”. (Cabrera, 2017)

**f). - Separadores de sólidos. -**

“Consisten en bombas que impulsan el líquido residual proveniente de la operación de prensado desde los tanques colectores hasta otro colector tubular el cual se somete a calentamiento mediante vapor directo. El licor de separadores se descarga a un tanque colector del cual mediante bombas se envían a tanques elevados para alimentar a las centrífugas. Los sólidos recuperados pasan a ser secados y luego pasan al molino húmedo”. (Cabrera, 2017)

El fluido del separador se centrifuga para extraer el aceite de pescado, y la otra fase líquida se llama agua de cola, que debe ser evaporada por un evaporador de agua de cola.

### g).- Tratamiento de líquidos

“El agua de bombeo trae sólidos en suspensión, estos sólidos se pueden recuperar en parte mediante cribas rotatorias horizontales, permitiendo descargar agua de mar prácticamente sin residuos. La sanguaza cruda procedente de las pozas de almacenamiento de pescado y de los drenajes de los sistemas de transporte del pescado crudo, debe ser bombeada a la tolva del cocinador y sometida a coagulación con vapor”. (Cabrera, 2017)



### ***2.2.1.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL AGUA DE MAR***

#### **Temperatura**

Durante el año 2000, la temperatura del mar en la zona de estudio mostró los siguientes registros:

“En el nivel superficial: En el mes de enero, osciló entre 17.40 °C - 18.30 °C, que comparados con el promedio patrón de Huacho (lugar más próximo), se obtuvo la anomalía térmica de 0.6 °C, indicando que las condiciones térmicas en este periodo se encuentran ligeramente cálidas, propias del período estacional de verano. En el mes de marzo, la temperatura superficial estuvo en el rango de 17.90 °C - 18.40 °C, estos valores se encuentran dentro de los valores establecidos para el período estacional de verano. En el mes de noviembre del 2000, los rangos para la temperatura superficial estuvieron entre 16.45 °C - 17.05°C, estos valores en promedio reflejan una anomalía térmica superficial de 1.05 °C, lo cual establece un ligero calentamiento para esta época”. (Cabrera, 2017)

Hay los siguientes registros en la capa inferior: el rango de temperatura en enero es 14.90 ° C-16.80 ° C, el rango de temperatura en marzo es 17.30 ° C-17.90 ° C, y el rango de temperatura en noviembre es 16.15 ° C a 17.00 ° C. Estos El registro de temperatura más bajo está relacionado con el valor de la superficie, lo que indica un ligero calentamiento durante la fase de investigación.

#### **Salinidad**

La salinidad del agua de mar en Carquin Bay muestra un valor uniforme sin importar al nivel de la superficie o al nivel del fondo.

“En el nivel superficial, se encontraron los valores máximos de 35.096 o/oo en la St. 8 y 35.034 o/oo en la St. 6, durante los meses de enero y marzo del 2000 respectivamente, y los valores mínimos fueron de 34.098 o/oo en las St. 13, durante el mes de marzo 2000, también en el nivel superficial. En el mes de noviembre, los valores de Salinidad estuvieron entre 35.010 o/oo y 35.020 o/oo en el nivel superficial”. (Cabrera, 2017)

En la capa inferior, la concentración de salinidad se encuentra dentro del siguiente rango; la concentración en enero está entre 35.00 o / oo-35.092 o / oo, y la concentración en marzo está entre 35.00 o / oo-35.046 o / oo. El rango de concentración de salinidad en noviembre es de 35.000 o / oo-35.048 o / oo. Esto verifica que la salinidad disminuye con la profundidad de adquisición, y se observa que el contorno de salinidad mantiene una relación correspondiente con la distribución de las isotermas y contornos de la corriente oceánica y de oxígeno.

“Los valores encontrados de la salinidad en los niveles superficial y de fondo, relacionados con la temperatura del agua del mar en bahía Carquin, durante esta etapa de estudio, corresponden al tipo de masas de aguas Costeras Frías, proveniente de la Corriente Costera Peruana”. (Cabrera, 2017)

### **Oxígeno disuelto**

Durante enero de 2000, en la capa superficial de las aguas costeras de Carquin Bay, la concentración de oxígeno disuelto de St se registró como un valor mínimo de 5,44 ml / l.

“Valores máximos de 6.23 ml/l en la St.6. por otra parte, durante el mes de marzo, etapa que coincide con el procesamiento de harina de pescado, las concentraciones de oxígeno disuelto encontrados en la superficie estuvieron en el rango de 0.00 ml/l en la st. 4 y de 1.25 ml/l en la st. 10. En el mes de noviembre, etapa que coincide con un intenso trabajo de las plantas de harina de pescado, las concentraciones de oxígeno disuelto guardan relación con las concentraciones del mes de marzo, es decir rangos que van desde 0.00 ml/l a 1.12 ml/l en el nivel superficial, en el nivel de fondo, las concentraciones de oxígeno disuelto, en el mes de enero tienden a disminuir en el rango de 1.07 ml/l en la st. 6 y 4.19 ml/l en la st. 2., en

marzo, en este mismo nivel, las concentraciones de oxígeno estuvieron en el rango de 0.00 ml/l en la st. 2, 4, 5 y 13. y de 0.70 ml/l en la st.6. y en noviembre las concentraciones también bajan a 0.0 ml/. De esta manera se mantiene el patrón en la disminución de la concentración de oxígeno disuelto, con respecto a la profundidad; así mismo, esta disminución a 0.00 ml/l en la concentración de oxígeno disuelto, refleja el impacto que causa la carga orgánica de los residuos líquidos provenientes de las diversas actividades productivas y en especial la industria pesquera”. (Cabrera, 2017)

## **EN EL NIVEL DE FONDO DEL AGUA DE MAR**

### **Demanda Bioquímica de Oxígeno**

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) es una variable que indica que las bacterias aeróbicas consumirán oxígeno dentro de los 5 días, cambiando así la calidad del agua.

En las aguas costeras de Carquin Bay, la concentración de DBO5 en enero de 2000 fue de st. El rango es de 0,31 mg / l. st.4 y 2.44 mg / l.

“Durante el mes de marzo del 2000, en este mismo nivel de superficie, las concentraciones de DBO5 se incrementan producto de la carga orgánica de los vertimientos de la actividad industrial de harina de pescado, en el rango de 55.40 mg/l en la st. 6 a 120 mg/l en la st. 2. De la misma manera, en el mes de noviembre, las concentraciones de DBO5 coinciden con las concentraciones del mes de marzo, producto de la intensa actividad de procesamiento industrial pesquero, así encontramos concentraciones máximas de 112.08 mg/l en superficie, en la st.2”. (Cabrera, 2017)

“A nivel de fondo, las concentraciones de DBO5 se muestran de la siguiente manera: En enero de 2000, estas concentraciones disminuyeron en 0,16 mg / l en st. 2 y 2,10 mg / l en st.13”. (Cabrera, 2017) En marzo, la concentración en st estuvo entre 68,00 mg / l. 6 y 99,20 mg / l en st. 10, mientras que en el nivel de fondo en noviembre, la concentración fue de 90,25 mg / l. 4. Se encuentra que la alta concentración de DBO5 superior a 10 mg / l refleja la alta contaminación de fuentes orgánicas.

### **Fosfatos**

“Durante el mes de Enero del 2000, las concentraciones de fosfatos (PO<sub>4</sub>-P), en el nivel superficial del mar de la bahía de Chancay, estuvieron en el rango de 3.20 ug at/l en la st. 5 y 4.45 ug at/l en la st. 10, Durante las etapas de procesamiento industrial de harina de pescado, en marzo del 2000, las concentraciones en el nivel superficial llegan hasta 11.05 ug at/l y en el mes de noviembre del mismo año, estas concentraciones estuvieron en el rango de 6.14 ug at/l -10.64 ug at/l, nivel del fondo, el comportamiento de las concentraciones de fosfatos es el siguiente: En el mes de enero las concentraciones llegaron a 2.70 ug at/l en la st. 4 y 4.30 ug at/l en la st. 8. En marzo las concentraciones de fosfatos en este nivel llegaron hasta 24.10 ug at/l, y en noviembre osciló entre 2.60 ug at/l - 20.40 ug at/l”. (Cabrera, 2017)

### **Nitratos**

“Durante el año 2000 las concentraciones de Nitratos (NO<sub>3</sub>-N) en las aguas costeras de la bahía de Chancay presentaron las siguientes características: En el nivel superficial, en el mes de enero, las concentraciones en el nivel superficial, estuvieron en el rango de 3.92 ug at/l y 17.95 ug at/l. Durante la etapa de procesamiento industrial de harina de pescado, en el mes de marzo del 2000, las concentraciones de nitratos disminuyeron, llegando estas concentraciones hasta 1.14 ug at/l en la st.8 en el nivel superficial (Fig.36, Mapa 32); así mismo, en el mes de noviembre estas concentraciones siguieron guardando el mismo patrón de distribución, llegando la concentración máxima a 2.56 ug at/l, en la st.10”. (Fig. 37. Mapa 33).

En enero, en el nivel más bajo, la concentración de nitrato osciló entre 4.06 ug / l a 8.96 ug at / l. El rango de concentración de nitrato en marzo es 1.1 ug at / l-2.42 ug at / l, y el rango encontrado en marzo en noviembre se repite nuevamente.

“Estos incrementos o decrementos de las concentraciones de nitratos encontradas en el agua de mar para las etapas de procesamiento industrial de harina de pescado, guardan

relación lo cual corrobora el impacto que ejerce estos contaminantes en la calidad de las aguas costeras de la bahía de Carquin”. (Cabrera, 2017)

### **Nitritos**

“Las concentraciones de nitritos (NO<sub>2</sub> - N), durante el año 2000 tuvo el siguiente comportamiento en las aguas costeras de la bahía de Carquin. En época de veda, en el mes de enero, las concentraciones estuvieron en el rango de 0.06 ug at/l a 0.12 ug at/l en el nivel superficial; sin embargo, durante los meses de marzo y noviembre del 2000 (épocas de procesamiento industrial de harina de pescado), estas concentraciones llegan en el nivel superficial a 0.38 ug at/l en el mes de marzo y hasta 0.88 ug at/l en el mes de noviembre”. (Cabrera, 2017)

En la parte inferior, la concentración de nitrito está relacionada con la concentración superficial, debajo.

### **2.3 Definición de términos básicos**

**a) CONOCIMIENTO:** “Es la capacidad de recordar la información requerida abarca desde los hechos concretos hasta los más complejos y abstractos, teniendo como base de la cognición al reconocimiento del mundo objetivo, sus objetivos y fenómenos en calidad de fuente única del saber”. (Apaza, 2015)

**b) CONTAMINACIÓN:** “Es todo cambio indispensable en las características del aire, el agua, el suelo, y los elementos que afectan nocivamente la salud y la sobrevivencia a las actitudes de los humanos u otros organismos vivos”. (Apaza, 2015)

**c) MEDIO AMBIENTE:** “Conjunto de elementos y fenómenos que condicionan la vida el conocimiento y la actividad de los seres vivos. Está constituido por el aire, agua, suelo, plantas y animales y energía solar”. (Apaza, 2015)

**d) EDUCACION:** “Proceso sociocultural permanente por el cual los seres humanos se van desarrollando para el beneficio de sí mismo y de la sociedad, mediante una intervención activa en los aprendizajes, que se logran por interacción en ámbitos de educación formal, no

formal e informal. La educación se lleva a cabo dentro de un contexto del aprendizaje”. (Apaza, 2015)

**e) BAHÍA:** “Una bahía es una entrada de un mar, océano o lago rodeada por tierra excepto por una apertura, que suele ser más ancha que el resto de la penetración en tierra adentro. Se trata de una concavidad en la línea costera formada generalmente por la erosión por los movimientos del mar o del lago. La bahía es el concepto geográfico opuesto a un cabo o a una península. Las grandes bahías suelen considerarse golfos, pero no hay una delimitación exacta entre lo que es una bahía y lo que es un golfo. No debe confundirse una bahía con una ría o un fiordo, ya que han sufrido diferentes procesos en su formación. La bahía proviene de la erosión ejercida por el mar, mientras que las rías tienen un origen fluvial y los fiordos, glacial”. (Enciclopedia Británica, 2009)

**f) RECUPERACIÓN AMBIENTAL:** “La recuperación del medio ambiente es una industria vital que se ocupa de la eliminación de la polución y los contaminantes del suelo, las aguas subterráneas, sedimentos y aguas superficiales que dejan atrás las empresas de producción y las industriales”. (Cabrera, 2017)

**g) ECOLOGÍA:** Biodiversidad, integridad, evolución, rareza, representación.

## **2.4 Hipótesis de investigación**

### **2.4.1 Hipótesis general**

**H1.-** Existe diferencia entre la magnitud y el impacto de la contaminación en las aguas costeras de la bahía de Carquin, durante periodos con o sin veda.

### **2.4.2 Hipótesis específicas**

**H2.-** Existen fuentes de contaminación natural y antropogénica en la bahía de Carquin.

**H3.-** Existe impacto causado por la contaminación de la industria de harina de pescado.

## 2.6 Operacionalización de las variables e indicadores

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
<p><b>Variable independiente = variable x:</b></p> <p><b>ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN DE LA BAHÍA DE CARQUIN</b></p>	<p>Se denomina contaminación ambiental a la presencia de componentes nocivos (ya sean químicos, físicos o biológicos) en el medio ambiente (entorno natural y artificial), que supongan un perjuicio para los seres vivos que lo habitan, incluyendo a los seres humanos. La contaminación ambiental está originada principalmente por causas derivadas de la actividad humana, como la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero o la explotación desmedida de los recursos naturales.</p> <p>L. Sepulveda Ruiz (1999) LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Antecedentes, actividades y noticias</p>	<p><b>x1 IMPACTO AMBIENTAL</b>            Boyd E. (2010)            “Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón, Métodos para mejorar la acuicultura en Centroamérica . Editorial Talleres gráficos oftset de la imprenta universitaria”            UCA.1:1 - 31p</p>	<p>X<sub>1</sub>: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>).</p> <p>X<sub>2</sub>: Cantidad de solidos totales Suspendidos (SST).</p> <p>X<sub>3</sub>: Nivel de aceites y grasas.</p> <p>X<sub>4</sub>: Cantidad de coliformes fecales.</p>	<p>Analizar los puntos de toma de muestras en los vertimientos.</p>

		<p><b>x2 VOLUMENES DE ELEMENTOS CONTAMINANTES</b></p>	<p>X<sub>5</sub>: LMP para la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>).</p> <p>X<sub>6</sub>: LMP para la cantidad de solidos totales suspendidos (SST).</p> <p>X<sub>7</sub>: LMP para el nivel de aceites y grasas.</p> <p>X<sub>8</sub>: LMP para la cantidad de coliformes fecales.</p>	<p>Analizar los límites máximos permisibles emitidos en las normas técnicas peruanas</p>
<p><b>Variable independiente = variable Y:</b></p> <p><b>Plan de recuperación ambiental</b></p>	<p>La Recuperación Ambiental de ecosistemas costeros es una iniciativa de gestión ambiental para la concertación entre los principales actores del desarrollo de una ciudad.</p> <p>F. Cabrera Carranza (2003) Plan de recuperación ambiental de la bahía de Chancay.</p>	<p><b>x1 Plan de recuperación Ambiental</b></p> <p><b>Galli O. y Sal F. (2007)</b></p>	<p><b>Actualización de la Legislación de recuperación costera</b></p> <p>Y<sub>1</sub>: recopilación y análisis de la información existente</p>	<p>Diseñar un plan de mejora para la disposición de los residuos respetando lo establecido en el <b>PLANAA PERU 2011-2021</b></p>

			<p>para las dos partes de la interfase; litoral terrestre y litoral marino.</p> <p>Y<sub>2</sub>: diagnóstico general de la costa de la Bahía de Carquin</p>	
--	--	--	--	--

### **III. Metodología**

#### **3.1 Diseño metodológico**

**Investigación experimental:** El propósito es controlar el fenómeno a estudiar mediante el razonamiento deductivo de hipótesis. Utilice muestras representativas para analizar datos utilizando el diseño experimental como estrategia de control y método cuantitativo.

#### **3.2 Población y muestra**

En nuestro trabajo, la muestra o población son las aguas residuales domésticas que se generan en la bahía, que afectan a los animales y plantas, y su análisis físico-químico adopta el programa de monitoreo aprobado por DIGESA.

#### **3.3 Técnicas de recolección de datos**

Se realizó un seguimiento en los dos puntos ya descritos (PTO 1, PTO 2) con el fin de determinar el grado de contaminación de las emisiones y proponer una solución a través de la planta de tratamiento de aguas residuales.

### 3.4 Matriz de consistencia

<b>“ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN DE LA BAHÍA DE CARQUIN Y SU PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL”</b>					
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
¿Existe diferencia entre la magnitud y el impacto de la contaminación en las aguas costeras de la bahía de Carquin, durante periodos con o sin veda?	Comparar la magnitud y el impacto de la contaminación en las aguas costeras de la bahía de Carquin, durante periodos con o sin veda.	Existe diferencia entre la magnitud y el impacto de la contaminación en las aguas costeras de la bahía de Carquin, durante periodos con o sin veda.	<b>Variable independiente = variable x: Estudio de la contaminación de la bahía de carquin</b>	X1: Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO5). X2: Cantidad de solidos totales Suspendidos (SST). X3: Nivel de aceites y grasas. X4: Cantidad de coliformes fecales. X5: LMP para la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5). X6: LMP para la cantidad de solidos totales suspendidos (SST). X7: LMP para el nivel de aceites y grasas. X8: LMP para la cantidad de coliformes fecales.	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Investigación Aplicada <b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b> no experimental que ocurre sin manipulación de variables, cuyo diseño es el transeccional.  <b>POBLACIÓN Y MUESTRA:</b> La población lo constituye el total de puntos de captación de aguas y de vertimientos existentes en el distrito de chancay; pero, la muestra seleccionada de forma no probabilística e intencionada, está conformado por los
<b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</b>		<b>Variable independiente = variable Y: plan de recuperación ambiental</b>	
PE <sub>1</sub> : ¿Cuáles son las fuentes de contaminación natural y antropogénica en la bahía de Carquin? PE <sub>2</sub> : ¿Cuál es, el impacto causado por la contaminación de la industria de	OE <sub>1</sub> : Identificar las fuentes de contaminación natural y antropogénica en la bahía de Carquin. OE <sub>2</sub> : Evaluar el impacto causado por la contaminación de la industria de	HE <sub>1</sub> : Existen fuentes de contaminación natural y antropogénica en la bahía de Carquin. HE <sub>2</sub> : Existe impacto causado por la contaminación de la industria de harina de pescado.			

harina de pescado?	harina de pescado.				<p>siguientes puntos para la toma de muestras:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-PTO<sub>1</sub>: Entrada del rio chancay para tratamiento de consumo.</li><li>-PTO<sub>2</sub>: Salida en primera tubería hacia la bahía de chancay.</li><li>-PTO<sub>3</sub>: Salida en segunda tubería hacia la bahía chancay.</li></ul> <p><b>Técnica e instrumentos de recolección de datos.</b></p> <p>Las técnicas de recolección de datos se circunscribirán a los procedimientos para la determinación de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), la cantidad de solidos totales suspendidos (SST), el nivel de aceites y grasas, y, la determinación de la cantidad de coliformes fecales.</p> <p>Los instrumentos son los correspondientes a</p>
--------------------	--------------------	--	--	--	--

					cada uno de los procedimientos.
--	--	--	--	--	---------------------------------

## **IV. Recursos, presupuesto y cronograma**

### **4.1 Recursos**

Carta Nacional a escala 1:350000

- Carta batimétrica de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina del Perú, escala 1:20000
- Plano urbano del distrito de Chancay, escala 1:5000
- Plano de ubicación de estaciones de muestreo y de ubicación de efluentes en formato A-4.
- Formato de encuesta
- Materiales de escritorio, etc.
- Embarcación artesanal
- Botella Niskin
- Termómetros reversibles y protegidos
- Correntómetros de péndulo gelatinoso
- Mensajeros de bronce
- Draga Van Veen
- Mallas tamiz
- Reactivos químicos
- Frascos BOD, frascos plásticos
- Computadora Pentium III
- Tablero Digitalizador
- Impresora color HP Desk Jet 610
- Otros materiales de vidrio, metálicos y plásticos

### **4.3 Financiamiento**

#### **4.3.1 Con recursos propios**

El costo total de la investigación ha sido cubierto en su totalidad por el investigador.

## V. Referencias

ALIANZA POR EL AGUA (2008). Manual de Depuración de Aguas Residuales Urbanas. León - Nicaragua: Secretariado Alianza por el Agua 1 Ecología y Desarrollo.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (2010). Proyecto: Obras de Control y Medición de Agua por Bloques de Riego en el Valle Chancay Huaral. Estudio de Pre inversión a nivel de Perfil. Lima: Ministerio de Agricultura;

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Y DIRECCIÓN DE CONSERVACIÓN Y PLANEAMIENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (Coordinadores) (2011). Evaluación de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del río Chancay-Huaral. Lima: Administración Local de Agua Barranca-ALA Chancay-Huaral.

BACA NEGLIA, Máximo Fidel. Tratamiento de los efluentes domésticos mediante humedales artificiales para el riego de áreas verdes en el distrito de San Juan de Marcona (Tesis de Maestría). Callao: Universidad Nacional del Callao, 2012.

BARRERA GODOY, Héctor Daniel y RAMOS LÓPEZ Dalia Cecilia (2007). Propuesta para la gestión de los efluentes líquidos de origen doméstico en proyectos urbanísticos (Tesis de grado). San Salvador: Universidad de El Salvador. Extraído el 3 de marzo de 2013 desde <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2613>.

CABRERA CARRANZA, Carlos Francisco (2002). Estudio de la Contaminación de las Aguas Costeras en la Bahía de Chancay: Propuesta de recuperación. Tesis para optar el grado académico de magíster en geografía. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

CABRERA CARRANZA, Carlos Francisco (2003). Plan de Recuperación Ambiental de la Bahía de Chanca y. En: Revista del Instituto de Investigación del Instituto de Investigación de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; Vol. 6, N° 11; págs. 51-63.

CANEPA DE VARGAS, Lidia (1994). Informe Técnico N° 403. Evaluación y control de la planta de filtración rápida (PFR) de "El Milagro", Cajamarca.

Cajamarca: Servicio Municipal de Agua Potable.

CENTURIÓN ROBLES, Iván; GANOZA RIVAS, Erikson y TORRES ROCHA, Manuel (2007). Propuesta de mejora en el control de efluentes de una planta pesquera. Tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Operaciones y Logística: Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

CHUCHÓN MARTÍNEZ, Saúl A. y YBAR ESCOBAR, Carlos A. Evaluación de la capacidad de remoción de bacterias coliformes fecales y demanda bioquímica de oxígeno de la planta de tratamiento de aguas residuales "La Totorá". En: Ecología Aplicada, Vol. 7, Núm. 1,2, 2008. Lima: Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina. DECRETO SUPLENTO No 010-2008-PRODUCE. Límites Máximos Permisibles (LMP) para la Industria de Harina y Aceite de Pescado y Normas Complementarias. Lima, El Peruano, edición del miércoles 30 de abril de 2008.

DUKE UNIVERSITY - CENTER FOR TROPICAL CONSERVATION (CTC) (2003). Perfil de Área Protegida - Perú: Reserva Nacional de Lachay. Trinity, Carolina del Norte: ParksWatch.org. Extraído el 20 de mayo de 2013 desde [http://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/lanr\\_spa.pdf](http://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/lanr_spa.pdf)

DULANTO V ALDIVIESO, Carlos (2010). Plan de Gobierno Municipal 2011-2014: Distrito de Chancay y Chancay. Chancay: Movimiento Independiente Regional P.A.D.I.N. 2010.

GÁMEZ MORALES, William R. (2010). Texto básico de hidrología. Managua: Universidad Nacional Agraria.

GARCÍA TRUJILLO, Zarela Milagros (2012). Comparación y evaluación de tres plantas acuáticas para determinar la eficiencia de remoción de nutrientes en el tratamiento de aguas residuales domésticas. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

HENRY, J. Glynn y HEINKE, Gary W. (1999) Ingeniería Ambiental. 2da Edición. Traducción de Héctor Javier Escalona y García. México: Prentice Hall.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar (2003). Metodología de la Investigación, 3a edición. México: McGraw-Hill Interamericana.

INRENA (2005). Diagnóstico de la calidad del agua en la vertiente del Pacífico. Lima: Instituto Nacional de Recursos Naturales.

INRENA (2005). Plan de Uso Turístico y Recreativo de la Reserva Nacional de Lachay. Lima: Instituto Nacional de Recursos Naturales- INRENA. 88

INSTITUTO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN (1969). Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa: Valle Chanca y - Huaral. Lima: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales- ONERN.

LEY Ng 28245. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. En Lima, a los cuatro días del mes de junio de dos mil cuatro.

LEY Ng 29338. Ley de Recursos Hídricos. Lima, El Peruano, edición del martes 31 de marzo de 2009.

MACHADO MEJÍA, Patricia Carolina; BURUCA ROMERO, Glenda Berenice y ARGUETA UMAÑA, Wilver Adolfo (2009). Diseño de la Red de Alcantarillado y Propuesta Para el Tratamiento de las Aguas Residuales Domésticas de la Zona Urbana del Municipio de Chilangl:J., Departamento de Morazán. Extraído el 10 de febrero de 2013 desde <http://www.univo.edu.sv:8b81/tesis/019911>.

MARTÍNEZ MORALES, David Antonio (2003). Análisis comparativo de criterios de diseños de lagunas de estabilización para ciudades pequeñas y medianas (Tesis de Grado). México D.F.: Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional. Extraído el 17 de febrero de 2013 desde <http://itzamna.bnct.ipn.mx/dspace/bitstream/123456789/10715/1/30.pdf>

MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO (2012). Información de las Regiones del Perú. Lima: Viceministerio de Turismo.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO DE COLOMBIA (2000). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS - 2000: Tratamiento de aguas residuales (Sección II- Título E). Bogotá D.C.: Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Desarrollo Económico de la República de Colombia.

MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: SENCICO.

MOSCOSO CAVALLINI, Julio César (Consultor). Estudio de opciones de tratamiento y reúso de aguas residuales en Lima Metropolitana. Lima: Universidad de Stuttgart y Lima Water- LIW A, 2011.

MOSCOSO, Julio y ALFARO, Tomás (2008). Panorama de Experiencias Tratamiento y Uso de Aguas Residuales en Lima Metropolitana y Callao. Serie: Cuaderno de Agricultura Urbana N°6. Lima: IPES. 89

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCA Y (2013). Humedal de Santa Rosa. En: Agenda Municipal: Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Chancay. Edición N° 02, abril de 2013.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY Y MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO (2009). Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Chancay 2008- 2018. Chancay: Municipalidad Distrital de Chancay- Gestión Municipal2007- 2010.

OLIVOS LARA, Ornar Eduardo. Tratamiento de Aguas: Tratamiento primario (Apuntes de clase). Lima: Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Alas Peruanas, 2010.

PIMENTEL ARAUJO, Luis Alberto (2012). Plan de Manejo de la Subcuenca Pachacayo para la Gestión del Recurso Hídrico, o. Trabajo Final del Diplomado en Manejo Integrado de Cuencas en el Siglo XXI. Huancayo: Instituto Tecnológico del Medio Ambiente - ITMA.

PRANDO, Raúl R. (1996). Manual de Gestión de la Calidad Ambiental. Ciudad de Guatemala: Piedra Santa. 7.35 7.36 RAMALHO, Rubens Sette. Tratamiento de Aguas Residuales. Traducción: Domingo Jiménez Beltrán y Federico de Lora. Barcelona: Editorial Reverte, 2003.