



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

PROGRAMA: MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

“RELACIÓN ENTRE LA CAPACIDAD DE BODEGA Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENERAN A BORDO DE LAS EMBARCACIONES ANCHOVETERAS INDUSTRIALES, QUE DESEMBARCAN EN EL PUERTO DE CHIMBOTE DURANTE LAS TEMPORADAS DE PESCA 2017-II Y 2018-I”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS EN GESTIÓN AMBIENTAL

Autor:

BR. EDER VÁSQUEZ RODRÍGUEZ

Asesor:

Dr. Luis Fernando Torres Cabrera

NUEVO CHIMBOTE - PERÚ

2020



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO DE LA TESIS

Yo, Luis Fernando Torres Cabrera, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la Tesis de Maestría titulada: **RELACIÓN ENTRE LA CAPACIDAD DE BODEGA Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENERAN A BORDO DE LAS EMBARCACIONES ANCHOVETERAS INDUSTRIALES, QUE DESEMBARCAN EN EL PUERTO DE CHIMBOTE DURANTE LAS TEMPORADAS DE PESCA 2017-II Y 2018-I**, elaborada por el bachiller Eder Vásquez Rodríguez, para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias en Gestión Ambiental en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, enero del 2021

.....
Dr. Luis Fernando Torres Cabrera
ASESOR



UNS
ESCUELA DE
POSGRADO

CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

“RELACIÓN ENTRE LA CAPACIDAD DE BODEGA Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENERAN A BORDO DE LAS EMBARCACIONES ANCHOVETERAS INDUSTRIALES, QUE DESEMBARCAN EN EL PUERTO DE CHIMBOTE DURANTE LAS TEMPORADAS DE PESCA 2017-II Y 2018-I”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS EN GESTIÓN AMBIENTAL

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:

Dr. Luis Ángel Campoverde Vigo
Presidente

MSc. Juan Hilarión Villarreal Olaya
Secretario

Dr. Luis Fernando Torres Cabrera
Vocal

DEDICATORIA

A papá Dios, quién guía mi camino, por darme mucho más de lo que le he pedido, gracias. A mi bebé Dariito y Vanemuak...

“A mis familiares, amigos y asesor por apoyarme en todo con sus enseñanzas, por ese apoyo incondicional para que sea posible la realización del presente trabajo”.

AGRADECIMIENTO

Primero y como más importante agradecer a papá Dios por cuidarme durante los embarques, y también me gustaría agradecer sinceramente al Dr. Luis Fernando Torres Cabrera, quien asesoro la presente tesis, por su esfuerzo y dedicación. Sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para la culminación de la tesis.

Agradezco a quienes colaboraron para la ejecución del presente trabajo, a la Msc. Angélica Alva, a mis amigos y compañeros Marco Antonio Apaéstegui Salazar y a José Orlando Castillo Rojas, por su apoyo con la recolección de datos.

ÍNDICE

	Pág.
Constancia de asesoramiento de la tesis.....	ii
Acta de evaluación de sustentación virtual de tesis.....	iii
Declaración jurada de autoría.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice.....	vii
Lista de cuadros.....	x
Lista de gráficos.....	xi
Lista de anexos.....	xii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
Introducción.....	1
CAPÍTULO I.....	4
Problema de investigación.....	4
1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación....	4
1.2. Antecedentes de la investigación.....	6
1.3. Formulación del problema de investigación.....	8
1.4. Delimitación del estudio.....	8
1.5. Justificación e importancia de la investigación.....	9
1.6. Objetivos de la investigación: General y específicos.....	10
1.6.1. General.....	10

1.6.2. Específicos.....	10
CAPÍTULO II.....	12
Marco teórico.....	12
2.1. Fundamentos teóricos de la investigación.....	12
2.2. Marco conceptual.....	13
CAPÍTULO III.....	15
Marco metodológico.....	15
3.1. Hipótesis central de la investigación.....	15
3.2. Variables e indicadores de la investigación.....	15
3.2.1. Definición conceptual.....	15
3.3. Métodos de la investigación.....	16
3.4. Diseño o esquema de la investigación.....	16
3.6. Población y muestra.....	17
a) Universo.....	17
b) Determinación de la muestra.....	17
3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación.....	19
3.8. Procedimiento para la recolección de datos.....	19
a) Toma de muestras.....	19
b) Determinación de la cantidad, densidad y volumen de los residuos sólidos.....	20
3.9. Técnicas y procesamiento de datos.....	21
CAPÍTULO IV.....	22
Resultados y discusión.....	22

Resultados.....	22
Discusión.....	29
CAPÍTULO V.....	34
Conclusiones y recomendaciones.....	34
5.1. Conclusiones.....	34
5.2. Recomendaciones.....	34
Referencias bibliográficas.....	35
Anexos.....	40

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01 Operacionalización de variables.....	16
Cuadro N° 02 Capacidades de bodega y muestra de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.....	18
Cuadro N° 03 Composición física de los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.....	22
Cuadro N° 04 Porcentajes y categorías de los residuos sólidos generados diariamente a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.....	23
Cuadro N° 05 Peso y volumen promedio de los residuos sólidos generados diariamente a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.....	24
Cuadro N° 06 Correlación entre las capacidad de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I, con la cantidad de residuos sólidos generados a bordo.....	24
Cuadro N° 07 Cantidad promedio de los residuos sólidos generados mensualmente en las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.....	26

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01 Residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.....	26
Gráfico N° 02 Variación mensual de los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.....	27
Gráfico N° 03 Estimación de la cantidad de residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, en las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.....	28

ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Formato para la recolección de datos a bordo.....	40
Anexo 02: Pesaje de los residuos sólidos a bordo de una embarcación pesquera anchovetera industrial de capacidad de bodega E....	41
Anexo 03: Pesaje de los residuos sólidos a bordo de una embarcación pesquera anchovetera industrial de capacidad de bodega A....	41
Anexo 04: Residuos sólidos en generados en 01 día a bordo de una embarcación pesquera anchovetera industrial.....	42
Anexo 05: Pesaje de residuos sólidos plásticos generados a bordo de una embarcación pesquera anchovetera industrial.....	42
Anexo 06: Embarcaciones pesqueras (EP) anchoveteras industriales clasificadas según su capacidad de bodega (CB) y que se abordaron durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I...	43
Anexo 07: Número promedio de tripulantes de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.....	46
Anexo 08: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales con capacidades de bodega A.....	46
Anexo 09: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales con capacidades de bodega B.....	46
Anexo 10: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales con capacidades de	

bodega C.....	47
Anexo 11: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales con capacidades de bodega D.....	47
Anexo 12: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales con capacidades de bodega E.....	47
Anexo 13: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales con capacidades de bodega F.....	48
Anexo 14: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.....	48
Anexo 15: a) Diferencia y b) comparaciones, entre los residuos sólidos orgánicos y las capacidades de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.....	49
Anexo 16: a) Diferencia y b) comparaciones, entre los residuos sólidos inorgánicos y las capacidades de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.....	50
Anexo 17: a) Diferencia y b) comparaciones, entre los residuos sólidos y las capacidades de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.....	51

RESUMEN

El propósito de la investigación fue determinar la relación entre la capacidad de bodega y los residuos sólidos que se generaran a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, que desembarcaron en el Puerto de Chimbote durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I. Se abordó 114 embarcaciones pesqueras de diferentes capacidades de bodega, en donde se realizó la recolección de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, para lo cual se utilizó bolsas plásticas, registrándose el peso según su composición, con el empleo de una balanza digital y luego siendo colocados en un recipiente cilíndrico para calcular el volumen y porcentaje de los residuos sólidos, repitiéndose el procedimiento durante los días que duró la faena de pesca. Los resultados muestran que los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, se componen por restos de comida (45.33 %), plástico (18.1 %), metales (8.07 %), vidrios (11.33 %) y otros (17.17 %), encontrándose con la prueba de Tukey (nivel de significancia 5 %) que existen diferencias significativas entre los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras de capacidades de bodega B y C.

PALABRAS CLAVE: capacidad de bodega, embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, residuos sólidos.

ABSTRACT

The purpose of the research was to determine the relationship between the storage capacity and the solid waste generated on board the industrial anchovy fishing vessels that landed in the Port of Chimbote during the 2017-II and 2018-I fishing seasons. 114 fishing vessels of different hold capacities were approached, where organic and inorganic solid waste was collected, for which plastic bags were used, recording the weight according to its composition, with the use of a digital scale and then being placed in a cylindrical container to calculate the volume and percentage of solid waste, repeating the procedure during the days that the fishing activity lasted. The results show that the solid waste generated on board industrial anchovy fishing vessels is made up of food scraps (45.33%), plastic (18.1%), metals (8.07%), glass (11, 33%) and others (17.17%), finding with the Tukey test (significance level 5%) that there are significant differences between the solid waste generated on board fishing vessels with hold capacities B and C.

KEY WORDS: Warehouse capacity, industrial anchovy fishing vessels, Solid waste.

INTRODUCCIÓN

Desde hace miles de años el hombre empezó a realizar actividades de pesca en el mar, empleando para ello aparejos de pesca como lanzas, arcos, flechas y otros similares. Posteriormente empezó a desarrollar otras formas de pescar, haciéndose a la mar en embarcaciones que llevaban a bordo artes de pesca, tales como redes, cabos y fibras, construyendo cada vez más embarcaciones con el afán de satisfacer las necesidades alimenticias y ambiciones económicas, sin embargo, no se prestaba mayor interés a la contaminación que ocasionaban los residuos sólidos que se arrojaban al mar producto de estas actividades, habiendo tenido que pasar muchos siglos, para que recién en el siglo XX se empiece a tomar interés al tema (FAO, 2000, p. 9).

La contaminación del medio marino tiene diversas fuentes, como consecuencia de las operaciones de buques y artefactos navales, en Chile los buques de cruceros generan cerca de 1 Kg de residuos sólidos por pasajero en un día, y siempre es posible disponer las basuras en el mar (Rovira, 2006, p. 23), debido a que no existe un monitoreo y supervisión por la falta de una normativa nuestra de acorde a nuestro caso. Una clara evidencia de la basura existente en el mar lo constituye el gran parche de basura del pacífico, que consiste en una gran mancha flotante superior a dos veces el tamaño de Estados Unidos de al menos 10 m de profundidad, compuesta por toda clase de desechos que van desde bolsas hasta cepillos de dientes, que llega hasta allí arrastrada por las corrientes en el océano pacífico desde el mar de Japón hasta unas 400 millas de la costa de California y que no cesa de crecer año a año (Gutiérrez, 2017, p. 35).

Los residuos sólidos producen alteraciones a los ecosistemas, afectando principalmente a las especies, constantemente el exceso de residuos va en aumento debido a la utilización de métodos inapropiados y acciones negativas hacia el ambiente, la cual implica daños perjudiciales hacia las especies marinas (Aciniaga, Pineda y Barros, 2016, p. 17).

García (2017, p. 25), menciona que el principal componente de la basura marina en el mar mediterráneo español, es el plástico, seguido de metal y vidrio; donde la actividad pesquera es la fuente de más de dos tercios de estos materiales.

En campañas de limpieza de las principales playas del Perú, realizada en el año 1999, se encontró que más del 50% de los residuos sólidos se encontraban compuestos por plástico en sus diversas formas, tales como: bolsas, botellas de bebidas, pedazos y otros (Alfaro, 2002, p. 36).

La flota pesquera contribuye al deterioro del mar mediante el vertimiento directo de basura en general, bien sea cerca a la costa o lejos de ella (Kisner, 2015, p. 17). En el Perú, en el mar de Ilo se encontró basura compuesta por botellas, plásticos y papeles, que afectan la salud y la existencia de las especies de flora y fauna (Diario Correo, 29 de abril de 2015).

En lo referente a la legislación sobre los residuos sólidos que se generan a bordo de embarcaciones pesqueras, en el artículo 623, inciso 623.2 del Decreto Supremo N° 015-2014-DE, que aprueba el reglamento del Decreto Legislativo N° 1147, que regula el fortalecimiento de las fuerzas armadas en la competencia de la autoridad marítima nacional-Dirección General de Capitanías y Guardacostas, obliga a las naves con arqueo bruto igual o superior a 400 y para toda nave que esté autorizada a transportar 15 personas o más, que realice viajes a puertos o terminales costa afuera sometidas a la jurisdicción de otras partes con el convenio MARPOL, a contar con un libro registro de basuras (El Peruano, 28 de noviembre de 2014); no encontrándose otros dispositivos legales que se relacionen con el manejo de los residuos sólidos que se genere a bordo de embarcaciones pesqueras que desembarcan en el Puerto de Chimbote, y que generalmente arrojan sus residuos sólidos a la Bahía de Chimbote..

Según el portal institucional del Ministerio de la Producción, existen 868 embarcaciones pesqueras (EP) anchoveteras industriales que se encuentran nominadas y habilitadas para realizar actividades extractivas en la zona norte centro del país, de las cuales 411 de estas embarcaciones, según sus datos históricos de descargas, zarpan y arriban al Puerto de Chimbote para efectuar el desembarque del recurso hidrobiológico anchoveta con destino al consumo humano indirecto (harina y aceite de pescado), siendo la anchoveta el principal recurso hidrobiológico que se desembarca en el Puerto de Chimbote (Moreno *et al.*, 2014, p. 24).

Según el artículo 30 del reglamento de la ley general de pesca (Decreto supremo N° 012-2001-PE), clasifica a las embarcaciones anchoveteras industriales a aquellas de más de 32.6 m³ de capacidad de bodega (Ministerio de Pesquería, 2001), existiendo embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales con capacidades de bodega de hasta 1000 m³, siendo para esta actividad pesquera un factor determinante la capacidad de bodega, debido a que existe la ley de límites máximos de captura por embarcación (cuotas de pesca), señaladas en el decreto legislativo N° 1084 (EL Peruano, 28 de junio de 2008), que los armadores de la embarcaciones pesqueras toman en cuenta para determinar el número de tripulantes y el tamaño del arte de pesca, que posiblemente las cantidades de residuos sólidos que se generen a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, varíen en función al tamaño de la embarcación determinada por su capacidad de bodega.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación

En el presente siglo, los problemas de contaminación van en aumento, esto debido a los usos y abusos que el hombre realiza de los recursos hídricos, amenazando la subsistencia de muchos seres vivos que son vulnerables a las sustancias químicas y otros contaminantes que puedan alterar los parámetros físico químicos y biológicos del agua (Duarte, 2006, p. 37). La necesidad por producir cada vez más genera sustancias propias del desarrollo de estas actividades que son muy variadas, presentando dentro de sus múltiples facetas el manejo inadecuado de los residuos generados por los diferentes procesos antrópicos (Tchobanoglous, Theisen y Vigil, 1998, p.22), mencionándose a la basura del mar como los desechos eliminados o abandonados por el hombre en los ambientes costeros y marinos, esto puede ocurrir de forma directa (arrojado por alguien), siendo algunos ejemplos de basura marina las envolturas de alimentos, latas, papel, plásticos, vidrios, metales, redes, guantes, llantas, envases de aceite de motor, corchos, equipos electrónicos y madera (Coello y Macías, 2006, p.13).

En América Latina el adecuado manejo de los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos sólidos sigue siendo un objetivo prioritario que debe ser complementado con programas de reducción de residuos generados y de reuso y reciclaje de residuos desechados (Acurio, Rossin, Teixeira y Zepeda, 1997, p.10). Todo tipo de embarcaciones, generan basura marina cuando las personas a bordo arrojan al mar diversos objetos, residuos de las comidas y de aseo personal; además de equipos y materiales de mantenimiento de las embarcaciones (Coello y Macías, 2006, p. 13).

Moncayo (2017, p. 3), estima que, para el 2050, en un escenario sin cambios, los océanos contendrán más plástico que peces, lo cual es un problema muy grave para la sostenibilidad de los recursos que hoy en día

son extraídos de los mares, sin embargo, existe desconocimiento de la naturaleza y volúmenes de los residuos sólidos que se generan a bordo de las embarcaciones pesqueras, sabiendo que la basura va y viene arrastrada por las corrientes marinas y el viento, sin otro límite que no sea su lenta degradación por acción del mar.

Con respecto a la contaminación marítima, el Perú ha firmado y ratificado Normas Internacionales sobre la protección y conservación del medio ambiente. Según el Decreto Legislativo N° 1147 que regula el fortalecimiento de las fuerzas armadas en las competencias de la autoridad marítima nacional – Dirección General de Capitanías y Guardacostas y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 015-2014-DE, el ente rector en la materia es la Dirección General de Capitanías y Guardacostas de la Marina de Guerra del Perú, que tiene como una de sus funciones, el ejercer vigilancia y control para prevenir y combatir los efectos de la contaminación acuática, establecido en el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL), instrumento que contiene reglas para prevenir la contaminación en el medio marino por hidrocarburos, sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, sustancias perjudiciales llevadas por mar en bultos, aguas sucias y basuras de los buques.

Al respecto, Sanchez, Enríquez y García (2008, p. 18), indican que, una de las principales fuentes de contaminación del Puerto de Chimbote son las actividades pesqueras. En el Puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca industrial del recurso hidrobiológico anchoveta con destino al consumo humano indirecto, se concentra la mayor cantidad de embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales nominadas para la zona norte centro. Según el portal institucional del Ministerio de la Producción, se encuentran nominadas y habilitadas para pescar en la zona norte centro, un total de 868 embarcaciones, de las cuales 411 embarcaciones, según sus registros de capturas históricas, desembarcan en el Puerto de Chimbote, aumentando la contaminación por el vertimiento de hidrocarburos, aguas sucias, sanguaza y basura en general; tanto en la costa como en mar abierto, no existiendo información sobre la cantidad y tipos de residuos sólidos que se generan a bordo de las embarcaciones

pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el Puerto de Chimbote.

1.2. Antecedentes de la investigación

Marchant (2009), en su investigación sobre la contaminación del mar por basura de naves de crucero en la Bahía de Valparaíso-Chile, durante los años 2002-2009, menciona que toda la basura orgánica proveniente de naves de crucero fue arrojada al mar, estimándose una cantidad de 948,86 toneladas de basura orgánica arrojada trimestralmente frente a la bahía, equivalente a 844 metros cúbicos de basura suelta y a 527 metros cúbicos en el caso de ser compactada, considerándose que la capacidad de degradación del mar es limitada y sabiendo que la basura no permanece en un solo lugar (p. 110).

Ciri, Ortiz y Álvarez (2006), evaluando la composición y abundancia de residuos en las faenas de pesca de arrastre en el Golfo de Valencia (Mediterráneo Español), indican que los pescadores arrojan al mar no sólo las basuras acompañantes de la pesca sino que también la que se produce en el barco por la alimentación tales como plásticos, latas, botellas de vidrio y tetrabriks de vino, determinando un promedio de 6 botellas plásticas y 10 cajetillas de cigarrillos en una tripulación de 7 personas (p. 13); asimismo, se arroja basura producto de la limpieza de la maquinaria, los cuales llegan al mar llenos de aceite y grasa de los motores; asimismo, los aparejos de pesca abandonados, perdidos o descartados (diferentes tipos de plásticos, cuerdas, redes de pesca y desperdicios provenientes de las cargas de los buques) en zonas de convergencia oceánica tienden a acumularse y, a menudo, a permanecer prolongados períodos de tiempo, que a menudo se extienden a lo largo de muchos kilómetros (Tim y Cappell, 2011, p.20).

Romero (2013), evaluando los niveles de contaminación de agua y propuesta de manejo de residuos sólidos no peligrosos para el Puerto Artesanal pesquero de Esmeraldas-Papes-Ecuador, reporta que en el Puerto se produce diariamente 807,63 Kg de residuos sólidos no peligrosos durante temporada baja de pesca y existe la posibilidad de que este dato represente un tercio de la producción estimada para temporada alta de pesca,

encontrándose dichos residuos compuestos en un 92,18% por residuos sólidos orgánicos, distribuidos en 75,9% de restos de pescado, 11,92% de restos de alimentos, 2,41% madera y 1,94% de papel y cartón, estimándose una producción anual de 294784,95 Kg equivalente a un volumen de 405,47 m³ (p. 80).

Malagón y Fuentes (2017), en su artículo sobre la gestión integral de los residuos sólidos, mencionan que estos se pueden separar en la fuente y luego realizar una recolección selectiva, para la obtención de residuos con valor comercial que al clasificarlos y aprovecharlos ingresan al ciclo económico productivo y generan ingresos (p. 44). Al respecto, Bayas (2016), evaluando el sistema de gestión de residuos sólidos en embarcaciones de la Isla Santa Cruz, Galápagos - Ecuador, refiere que el nivel de eficiencia en separación de residuos reciclables, no reciclables y residuos peligrosos en la fuente es alto, siendo la forma más eficaz de minimizar los impactos ambientales y los costos asociados a su manipulación (p.105).

En la publicación de Alfaro (2002) sobre la problemática de la basura marina en el Perú, reporta que durante la campaña de limpieza de la Playa Carpayo en el Callao, en solo 500 m de playa se llegaron a recoger más de 10 toneladas de residuos sólidos, de los cuales más del 50% de lo recolectado fue plástico, seguido de un 8-14% papel, lo mismo que para madera, vidrio (6-9%), metal (4-9%) hule o goma (2%) y tela con (1-2%) (p. 98).

León (2013), indica que a nivel nacional el 45% de restos que se tira a los mares es plástico, encontrándose, además, redes de pesca, hule, madera, vidrio y metales, nuestro mar es un recipiente de desechos y desperdicios y que, pese a las promesas de diversas autoridades regionales y locales, poco se hace por solucionar este problema. La presencia de esa basura sólida es un grave problema en las zonas costeras de nuestro país. Cada día miles de especies marinas mueren asfixiadas o intoxicadas por estos elementos, que son confundidos como alimentos o se convierten en trampas mortales, o en otros casos es consumido por la fauna marina, que lo confunde con sus alimentos causándole asfixia o intoxicación, siendo el plástico uno de los

tipos de materiales más nocivos para la naturaleza y se sabe que demora más de 100 años en degradarse.

En la Bahía de Chimbote, se encontraron diez lobos marinos y un delfín muertos con rastros de redes de pescar impregnadas (La Republica, 2016), lo cual indica que estos mamíferos murieron por atrapamiento en pedazos de redes que posiblemente fueron desechados al mar por los pescadores. Según el Decreto Ley N° 26585 y su reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-96-PE, los mamíferos marinos tales como los lobos de mar, son especies legalmente protegidas, en ese sentido, los mamífero muertos durante las operaciones de pesca no pueden ser aprovechados por los pescadores; por lo tanto estas especies pasan a ser residuos orgánicos que son varados en la orilla de la Bahía de Chimbote.

Actualmente, no existen estudios relacionados con los residuos sólidos que se generan a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, cuyo tamaño está determinado por sus capacidades de bodega que varían de más de 32.6 m³ hasta más de 1000 m³, y que posiblemente sean parte de la fuente contaminante, al arrojar sus residuos sólidos a la bahía de Chimbote cuando ingresan al Puerto después de la faena de pesca.

1.3. Formulación del problema de investigación

¿Qué relación existe entre la capacidad de bodega y los residuos sólidos que se generan a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, que desembarcan en el Puerto de Chimbote durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I?

1.4. Delimitación del estudio

El estudio se planifico realizar con 198 embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, sin embargo debido a condiciones ambientales adversas que no permitieron el zarpe, solamente se muestreo los residuos sólidos de 150 embarcaciones, que realizaron sus descargas en el Puerto de Chimbote, durante la segunda temporada de pesca industrial de anchoveta del 2017 y la primera temporada de pesca industrial de anchoveta del 2018

(Cuadro N° 02), calculándose la cantidad de residuos sólidos que se generaron a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que descargaron en el Puerto de Chimbote. La información encontrada puede ser considerada como base para que las autoridades competentes emitan dispositivos legales específicos, para prohibir el arrojado de residuos sólidos al mar durante las faenas de pesca, y procedimientos que permitan manejar los residuos sólidos a bordo.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

La actividad pesquera industrial de anchoveta se realiza en dos temporadas al año, que generalmente tienen una duración de 3 a 4 meses, periodo de tiempo en el cual la mayoría de la flota pesquera zarpa y arriban al puerto de Chimbote. Según el portal institucional de Ministerio de la Producción, para la zona norte centro comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo y los 16° 00' latitud sur, se encuentran nominadas y habilitadas 868 embarcaciones, cuyas capacidades de bodega son mayores de 32.6 m³ y hasta 1080 m³, de las cuales 411 embarcaciones pesqueras, según sus datos históricos de descargas, operan en el Puerto de Chimbote.

El arrojado de los residuos sólidos al mar genera contaminación en el Puerto de Chimbote. Si bien es cierto, según la Ley N° 26620, Ley de control y vigilancia de las actividades marítimas, fluviales y lacustres, y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 028-DE/MGP, la autoridad competente en materia de contaminación marítima es la Capitanía de Puerto. Sin embargo, esta institución solamente centra sus competencias y atención en las descargas y vertimientos de sustancias peligrosas para el medio ambiente, tales como hidrocarburos y efluentes industriales, minimizando o no dando importancia a los residuos sólidos que se generan a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, por considerarlos no perjudiciales. Muchas embarcaciones que arriban a fondearse en la Bahía de Chimbote, arrojan sus residuos sólidos generados a bordo directamente al mar, generando contaminación y afectando a muchas especies que habitan en la Bahía de Chimbote.

Cabe precisar que en el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de gestión integral de residuos sólidos y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, solamente se hace mención a los residuos sólidos que se generan al desarmar y dismantelar los buques y embarcaciones, que generalmente se realizan en astilleros (tierra), no estableciéndose procedimientos específicos para el manejo de los residuos sólidos generados a bordo.

La realización del trabajo de investigación permitirá estimar la cantidad de residuos sólidos que se generan a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, con la finalidad que la autoridad competente tome acciones al respecto y emitan dispositivos legales específicos para prohibir el arrojado de residuos sólidos al mar durante las faenas de pesca, procedimientos que permitan manejar los residuos sólidos a bordo y contribuir con el cuidado del medio ambiente, proporcionando información para implementar los planes de manejo de los residuos sólidos a bordo de las embarcaciones y el posterior reciclaje de los residuos sólidos, contribuyendo a generar nuevas fuentes de trabajo y mejora de la economía de la población.

1.6. Objetivos de la investigación: General y específicos

1.6.1. General

Determinar la relación entre la capacidad de bodega y los residuos sólidos que se generan a bordo de embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, que desembarcan en el Puerto de Chimbote durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

1.6.2. Específicos

- Determinar la composición física de los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, que desembarcan en el Puerto de Chimbote durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

- Estimar la cantidad en peso y volumen de los residuos sólidos generados diariamente a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, que desembarcan en el Puerto de Chimbote durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.
- Relacionar la capacidad de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el Puerto de Chimbote durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I, con la cantidad de los residuos sólidos generados a bordo.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Fundamentos teóricos de la investigación

Capacidad de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales:

En la segunda temporada de pesca del 2017, autorizada mediante Resolución Ministerial N° 560-2017-PRODUCE y la primera temporada de pesca del 2018, autorizada mediante la Resolución Ministerial N° 142-2018-PRODUCE, publicadas en el Diario Oficial El Peruano y el portal institucional del Ministerio de la Producción, se nominaron 868 embarcaciones pesqueras para la zona norte centro comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo y los 16° 00' latitud sur, especificándose su límite máximo total de captura permisible por embarcación en función a las capacidades de bodega que son desde 32.6 m³ a 1080 m³.

Residuos sólidos:

El manejo de los residuos sólidos en el Perú se encuentra regulado por el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de gestión integral de residuos sólidos y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM; define a los residuos sólidos como cualquier objeto material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso su disposición final. En los anexos N° III, IV y V del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, se presenta el listado de los residuos sólidos y su forma de clasificarlos.

Residuos inorgánicos: Son aquellos residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente, o bien estos sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos (CONAM, 2006, p. 12).

Residuos orgánicos:

Se refiere a los residuos biodegradables o sujetos a descomposición. Pueden generarse tanto en el ámbito de gestión municipal como en el ámbito de gestión no municipal (CONAM, 2006, p. 12).

Contaminación marina:

Contaminación del mar por efluentes o residuos sólidos procedentes de embarcaciones pesqueras. Según la Ley N° 26620, Ley de control y vigilancia de las actividades marítimas, fluviales y lacustres, y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 028-DE/MGP, la autoridad competente en materia de contaminación marítima es la Capitanía de Puerto (El Peruano, 2014, p. 8).

2.2. Marco conceptual

Embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales:

De acuerdo al Decreto Supremo N° 011-2013-PRODUCE, se denominan embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales (mayor escala) a aquellas mayores de 32.6 metros cúbicos de capacidad de bodega.

Residuos sólidos generados a bordo:

Se entiende a toda clase de restos de alimentos, así como los desechos resultantes de las faenas domésticas y de las operaciones normales del buque, salvo el pescado fresco y sus partes, que pueda ser necesario eliminar continua o periódicamente, con excepción de sustancias tales como hidrocarburos, aguas sucias o sustancias nocivas líquidas (MARPOL, 2002).

Segunda temporada de pesca 2017:

Periodo de pesca industrial del recurso anchoveta con destino al consumo humano indirecto, autorizada a partir del 23 de noviembre del año 2017, autorizada mediante Resolución Ministerial N° 560-2017-PRODUCE, por el Ministerio de la Producción.

Primera temporada de pesca 2018:

Periodo de pesca industrial del recurso anchoveta con destino al consumo humano indirecto, autorizada a partir el 06 de abril del año 2018, por el Ministerio de la Producción, mediante Resolución Ministerial N° 142-2018-PRODUCE.

Reciclaje:

Toda actividad que permite reaprovechar los residuos sólidos mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines (MINAM, 2015).

Caracterización de residuos sólidos:

Es una herramienta que permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos, como son: la cantidad de residuos, densidad y composición, en un determinado ámbito geográfico. Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera, ya que sabiendo cuánto de residuos sólidos se genera en cada una de las actividades que se producen en el distrito, se puede calcular la tasa de cobros (El Peruano, 2017).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Hipótesis central de la investigación

A mayor capacidad de bodega de una embarcación pesquera anchovetera industrial, mayor será la cantidad de residuos sólidos generados a bordo durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

3.2. Variables e indicadores de la investigación

Variable independiente: Capacidad de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.

Variable dependiente: Residuos sólidos.

3.2.1. Definición conceptual

Capacidad de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales:

Es la capacidad de carga de la que dispone una embarcación pesquera industrial para almacenar el recurso hidrobiológico anchoveta durante una faena de pesca, considerándose como embarcaciones industriales o de mayor escala a aquellas con capacidad de bodega mayor a 32.6 m³ (Ministerio de Pesquería, 2001).

Residuos sólidos:

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales (MINAM, 2015)

3.3. Métodos de la investigación

Cuadro N° 01: Operacionalización de variables:

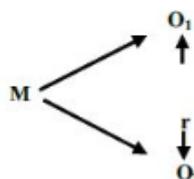
Variable conceptual	Dimensión	Indicador (Definición operacional)	Valores Finales	Tipo de variable
Capacidad de bodega de embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales	Física	Volumen	m ³	numérica
Residuos sólidos	Física	Peso	Kg	numérica
	Física	Densidad	Kg/m ³	numérica
	Física	Volumen	m ³	numérica

3.4. Diseño o esquema de la investigación

El presente estudio de investigación tiene el diseño descriptivo correlacional.

Descriptivo: Porque está orientado a describir los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, que desembarcan en el Puerto de Chimbote durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I. No hay manipulación de variables.

Corresponde al siguiente esquema:



Donde:

M = Embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.

O₁ = Capacidad de bodega.

O₂ = Residuos sólidos.

3.5. Población y muestra

a) Universo:

Se consideró a 411 embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que descargaron en el Puerto de Chimbote, durante la segunda temporada de pesca industrial de anchoveta del 2017, autorizada mediante R.M. N° 560-2017-PRODUCE y la primera temporada de pesca industrial de anchoveta 2018, autorizada mediante la Resolución Ministerial N° 142-2018-PRODUCE.

b) Determinación del tamaño de la muestra:

Se utilizó la fórmula para poblaciones finitas.

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{N e^2 + Z^2 P Q}$$

Donde:

N = Universo = 411

e = error de estimación 5%(0.05)

n = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza de tablas (1.96)

P = probabilidad a favor (0.5)

Q = Probabilidad en contra (0.5)

Debido a que las capacidades de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales son mayores a 32,6 m³ a más, se estratificó en función a su capacidad de bodega, quedando de la siguiente manera:

Cuadro N° 02: Capacidades de bodega y muestra de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.

	Capacidad de bodega (m ³)	N° de embarcaciones	Muestra	Muestra real	N° de tripulantes
A	<32,6 a 100]	226	109	52	12
B	<100 a 200]	80	39	17	14
C	<201 a 300]	42	20	16	15
D	<301 a 400]	36	17	17	16
E	<401 a 500]	17	8	7	20
F	>500	10	5	5	23
Total		411	198	114	100

El estudio se planifico realizar con 198 embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, sin embargo debido a condiciones ambientales adversas que no permitieron el zarpe, solamente se muestreo los residuos sólidos de 114 embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, durante la las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

3.6. Actividades del proceso investigativo

- a. Análisis del diseño de la investigación.
- b. Delimitación de la población.
- c. Selección de la muestra.
- d. Identificación de la técnica e instrumento de toma de datos.
- e. Elaboración de la ficha de muestreo.
- f. Toma y anotación de los datos en la ficha.
- g. Análisis estadístico de los datos.
- h. Elaboración de los resultados en texto, con apoyo de cuadros y gráficos.
- i. Elaboración del informe final.

3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación.

Se empleó la técnica observacional, utilizándose los siguientes instrumentos:

Balanzas electrónicas marca WeiHeng con sensibilidad de 0.001g.

Cinta métrica graduada hasta 100 cm.

Formato de recolección de datos (Anexo 01).

3.8. Procedimiento para la recolección de datos.

El procedimiento se realizará de la siguiente manera:

a) Toma de muestras:

Se abordó solo una vez por cada embarcación considerada en la muestra, teniendo en cuenta el número de tripulantes, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

En cada embarcación pesquera se indicó al representante que deposite dentro de una bolsa todos los residuos inorgánicos (vidrios, plásticos, cartón, papel, etc.) y en otra bolsa los residuos orgánicos (restos de comidas, cascaras de frutas, etc.). Después de registrar el peso de los residuos contenidos en cada bolsa, se calculó el porcentaje de cada componente, repitiéndose dicha actividad durante los días que dure la faena de pesca.

Para la clasificación de los residuos sólidos, se consideró como referencia el listado publicado en el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión integral de Residuos Sólidos, siendo estos los siguientes:

- Residuos orgánicos: Restos de comidas, cascaras de frutas, huesos, maderas, sogas de fibra natural, papeles y cartones.
- Residuos inorgánicos: Residuos de cables de metal, vidrio, envases de conservas y de leche, plásticos, bolsas, telas, jebes, cueros, corchos, plomos, fierros, redes y cabos.

Una vez obtenido el peso total de los residuos sólidos generados en cada embarcación durante su faena de pesca, se realizó la sumatoria de las cantidades obtenidas; tomando en cuenta las capacidades de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales. Los resultados se procesaron en gabinete para obtener la cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, generados durante las temporadas de pesca del 2017-II y 2018-I.

- b) Determinación de la cantidad, densidad y volumen de los residuos sólidos:

Para determinar la cantidad de residuos sólidos se realizó lo siguiente:

- Acondicionamiento de un recipiente cilíndrico (balde) de 20 litros de capacidad, de 40 cm de altura y 90 cm de diámetro.
- Las bolsas conteniendo los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos), serán pesadas previamente.

Para la determinación de la densidad y volumen de los residuos sólidos, se vaciaron los residuos sólidos en el recipiente cilíndrico (balde) tomándose la medida de la altura que ocupan los residuos sólidos, luego ejerciéndose presión con la ayuda de un pisón, se realizó la medición de la altura libre del recipiente, anotándose los datos en formato.

Fórmula empleada para el cálculo de la densidad de los residuos sólidos:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso (W)}}{N \left(\frac{D}{2}\right)^2 (H - h)}$$

Dónde:

W: Peso de los residuos sólidos

D: Diámetro del cilindro

H: Altura total del cilindro

h: Altura libre de residuos sólidos

N: Constante (3.1416)

3.9. Técnicas y procesamiento de datos.

El procesamiento de los datos se realizó en Word, Excel y el software estadístico SPSS v.23, en sus dos niveles: descriptivo y analítico:

A nivel descriptivo, tablas unidimensionales y bidimensionales, frecuencias absolutas y relativas, promedio aritmético o media, además de gráficos estadísticos adecuados.

A nivel analítico, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la relación que existe entre la capacidad de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales y los residuos sólidos generados a bordo durante las temporadas de pesca del 2017-II y 2018-I. Para determinar la significancia se aplicó la prueba de Tukey con nivel de confianza de 0.05.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

RESULTADOS

Durante las temporadas de pesca de anchoveta para consumo humano indirecto 2017-II Y 2018-I, se realizó 114 embarques, siendo abordadas las embarcaciones durante los meses de enero, abril, mayo, junio y julio; correspondiendo el mes de enero a la temporada de pesca 2017-II y los demás meses mencionados a la temporada de pesca 2018-I, presentándose a continuación los resultados obtenidos durante los muestreos de residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales:

Cuadro N° 03: Composición física de los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el Puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

Tipo de residuo sólido	Promedio de residuos sólidos por capacidades de bodega (Kg)						%
	A	B	C	D	E	F	
Restos de comida	3.29	7.27	7.95	8.64	9.64	13.03	45.33
Plásticos	1.31	2.9	3.17	3.45	3.85	5.2	18.1
Metales	0.58	1.29	1.41	1.53	1.71	2.32	8.07
Vidrio	0.82	1.81	1.98	2.16	2.41	3.25	11.33
Otros	1.27	2.78	3.05	3.29	3.67	4.95	17.17
Total	7.27	16.05	17.56	19.07	21.28	28.75	100

La mayor cantidad de residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el Puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I, están compuestos por restos de comida (45.33 %), plásticos (18.1 %), metales (8.07 %), vidrio (11.33 %) y otros residuos (17.17 %). Dentro de los residuos sólidos clasificados como otros, debido a que su composición física es una combinación de naturaleza orgánica e inorgánica y otros materiales, se encuentran los siguientes: cajetillas de cigarrillo, redes, hilos, jebes, sogas, tetrapack, cuero y papeles (Cuadro N°04).

Cuadro N° 04: Porcentajes y categorías de los residuos sólidos generados diariamente a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, que desembarcan en el Puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

Tipo de residuo sólido	%	Categorías	Capacidad de bodega					
			A	B	C	D	E	F
			%	%	%	%	%	%
Restos de alimentos	45.33	Restos de comida	51.43	53.27	54.31	56.31	60.78	62.12
		Cascaras de fruta	18.92	19.43	21.72	20.46	16.5	16.1
		Restos de verdura	24.48	21.44	16.47	15.2	14.77	12.77
		Huesos	5.17	5.86	7.5	8.03	7.95	9.01
Plásticos	18.1	Envases de bebidas	37.66	36.76	39.08	40.15	40.25	41
		Envases de aceite	24.92	24.6	25.02	26.9	27.11	26.31
		Envases de lejía	10.55	10.58	11.22	10.63	11.32	11.37
		Bolsas	19.7	20.19	22.21	20.21	19.11	19.21
		Otros	7.17	7.87	2.47	2.11	2.21	2.11
Metales	8.07	Envases de conserva	53.17	54.42	53.02	53.16	55.34	55.73
		Cables	0	2	5.12	4.87	3.59	2.2
		Envases de bebidas	27.13	28.56	29.08	28.97	29.07	30.03
		Otros	19.7	15.02	12.78	13	12	12.04
Vidrios	11.33	Envases de conservas	42.65	40.02	46.87	48.12	52.67	52.98
		botellas	57.35	59.98	53.13	51.88	47.33	47.02
Otros	17.17	Cajetillas de cigarrillo	12.58	10.65	7.65	4.65	3.61	2.44
		Redes	1.83	1.12	0.25	0.1	0.2	0.21
		Hilos	11.61	8.61	4.11	2.05	0.43	0.52
		Telas	0.98	0.5	1.4	3.29	3.46	3.78
		Sogas	3.35	2.87	1.4	0.47	0.16	0.02
		Tetrapack	45.48	50.14	53.48	56.14	57.48	58.01
		Cuero	1.44	1.04	4.98	5.23	5.93	6.02
Papeles	22.73	25.07	26.73	28.07	28.73	29		

Las categorías restos de comida, envases de conservas de metal, botellas de vidrio y envases de plástico, son los que predominan en la composición de los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.

Cuadro N° 05: Peso y volumen promedio de los residuos sólidos generados diariamente a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, que desembarcan en el Puerto de Chimbote, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

CAPACIDAD DE BODEGA	Residuos sólidos totales		Residuos sólidos Orgánicos		Residuos sólidos inorgánicos	
	Kg	m ³	Kg	m ³	Kg	m ³
A	7.26	0.04	5.02	0.01	2.24	0.02
B	16.10	0.10	10.16	0.04	5.94	0.06
C	17.29	0.12	10.51	0.04	6.78	0.07
D	19.55	0.15	12.27	0.04	7.27	0.10
E	21.54	0.17	14.16	0.05	7.38	0.11
F	28.75	0.20	17.45	0.06	11.30	0.14

La cantidad de residuos sólidos generados diariamente a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, tienden a aumentar desde las de capacidad de bodega A hasta F, generándose la menor cantidad de residuos sólidos totales en las de capacidad de bodega A, que fue de 7.26 Kg (0.04 m³) y la mayor cantidad de residuos sólidos totales en las de capacidad de bodega F, con 28.75 Kg (0.20 m³); asimismo, de estos residuos clasificados en orgánicos e inorgánicos, se encontró la misma tendencia, siendo para las de capacidad de bodega A menor cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos y para las de capacidad de bodega F, la mayor cantidad.

Cuadro N° 06: Correlación entre las capacidades de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que desembarcan en el Puerto de Chimbote durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I, con la cantidad de residuos sólidos generados a bordo.

Residuos Sólidos	Capacidad de bodega					
	A	B	C	D	E	F
RST	-0.25	0.14	0.02	0.27	0.36	0.82
RSO	-0.14	0.04	0.11	0.27	0.42	0.82
RSI	-0.25	-0.27	-0.09	0.09	-0.33	0.82

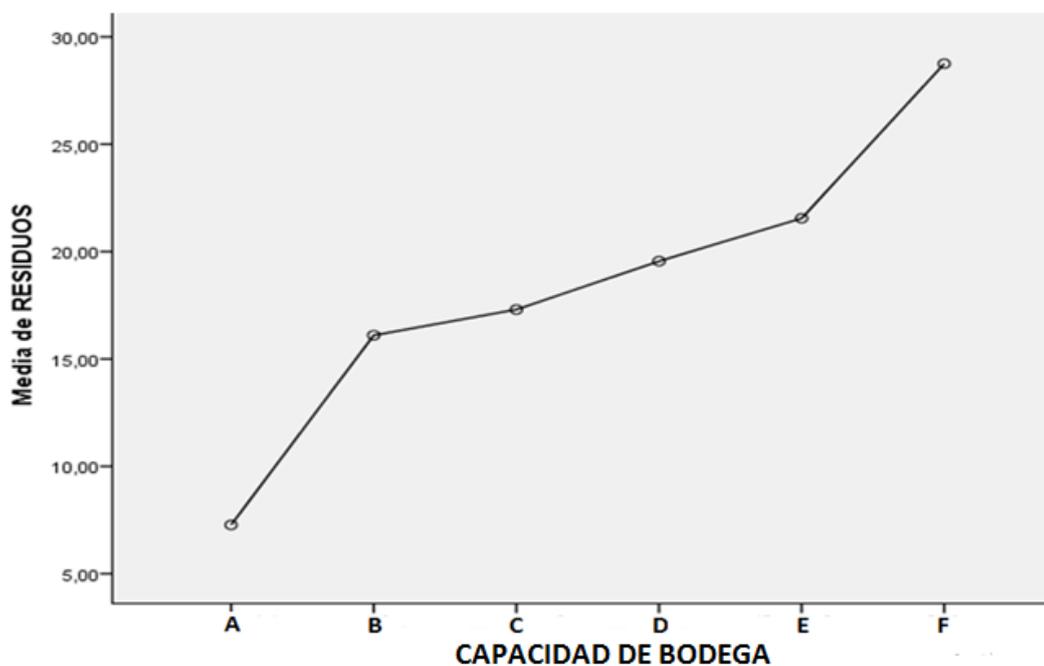
* De $\pm 0.02 < 0$ existe correlación no significativa.

* De $0.2 < 0.4$ existe una correlación baja.

* **De $0.4 < 1$ existe correlación significativa.**

Existe relación significativa entre los residuos orgánicos (RSO) y las capacidades de bodega E, asimismo los residuos sólidos totales (RST), RSO y residuos sólidos inorgánicos (RSI), presentan correlación significativa con las capacidades de bodega F, siendo la diferencia de medias significativa en el nivel 0.05.

Gráfico N° 01: Residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.



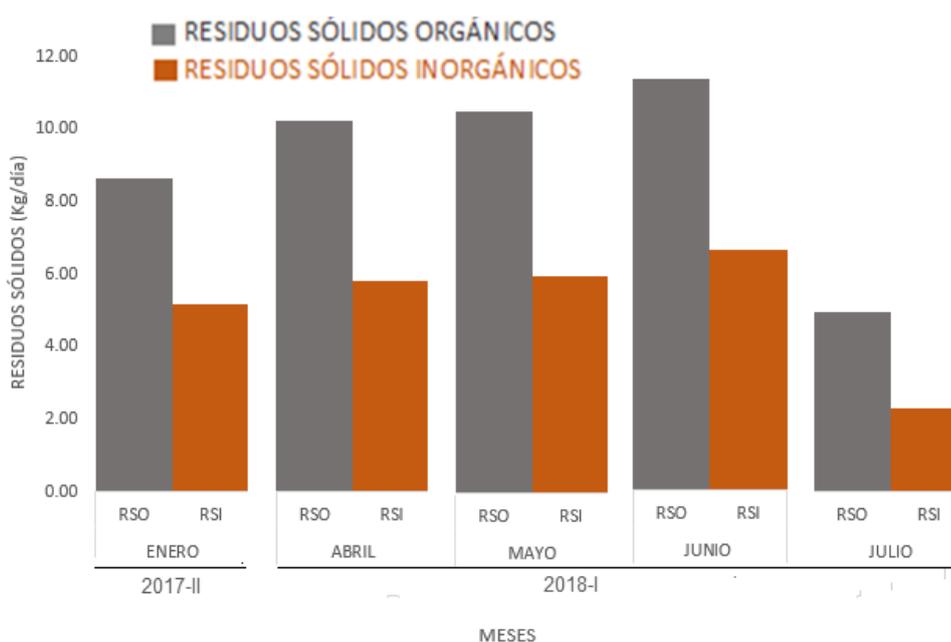
Se puede apreciar que la tendencia en la generación de los residuos sólidos a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, es a aumentar conforme al incremento de la capacidad de bodega de las embarcaciones.

Cuadro N° 07: Cantidad promedio de residuos sólidos generados mensualmente en las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

CAPACIDADES DE BODEGA	2017-II		2018-I							
	ENERO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO	
	RSO	RSI	RSO	RSI	RSO	RSI	RSO	RSI	RSO	RSI
A	5.09	1.89	5.51	2.03	4.72	2.13	5.05	2.07	4.95	2.32
B	11.01	7.01	9.2	5.57	10.5	6.02	9.2	5.35		
C	9.87	6.6	10.73	6.51	10.57	7.47	10.2	6		
D			12.36	7.53	11.91	7.37	12.47	7.11		
E			13.32	7.44	15	6.94	13.74	8.02		
F							17.45	11.3		
Promedio	8.66	5.17	10.22	5.82	10.54	5.99	11.35	6.64	4.95	2.32

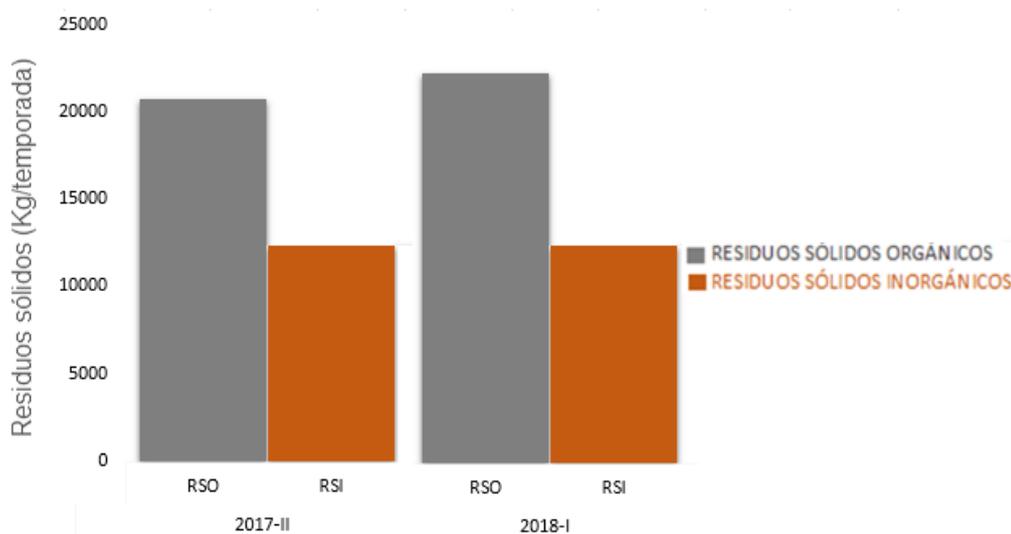
Debido a la elevada presencia de ejemplares juveniles reportada al inicio (noviembre de 2017) de la temporada de pesca 2017-II, esta fue suspendida, reiniciándose el 01 de enero del año 2018 y culminándose el día 31 del mismo mes; razón por la cual solamente se pudo recolectar información sobre los residuos sólidos generados en el citado mes. La temporada de pesca 2018-I inicio en abril y culmino el 31 de julio del mismo año.

Gráfico N° 02: Variación mensual de los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, durante las temporadas de pesca del 2017-II y 2018-I.



En el mes de junio se generó mayores cantidades de residuos sólidos a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales y en el mes de julio se registra las menores cantidades, siendo la cantidad de residuos sólidos orgánicos mayor a la cantidad de residuos sólidos inorgánicos, durante los meses en que se autorizaron las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I (Gráfico N°02).

Gráfico N° 03: Estimación de la cantidad de residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales en las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.



En las dos temporadas de pesca se observa una mayor generación de residuos sólidos orgánicos que residuos sólidos inorgánicos. La estimación de la cantidad de residuos sólidos generados a bordo, fue en base a 114 embarcaciones consideradas en la muestra (Cuadro N° 02).

DISCUSIÓN

En la composición de los residuos sólidos se evidencio la presencia de restos de redes, hilos y sogas, que en su mayoría fueron generados por las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales con capacidades de bodega A, las cuales están construidas de madera y utilizan generalmente artes de pesca con remiendos. Oñate (2015, pág. 77), refiere que cuando las redes cumplen su vida útil debido al desgaste por su utilización y al prolongado almacenamiento al aire libre estas son desechadas, lo cual explica que durante las tareas de limpieza, después de las faenas de pesca de anchoveta, se encontró pedazos de redes e hilos que eran utilizados para el remiendo de las redes que se rompían durante la maniobra de pesca, afirmando Oñate (2015, pág. 80) haber encontrado retazos de redes de monofilamento dispersos en la franja de alta mar, que correspondían a los utilizados en la tarea de limpieza del casco de las embarcaciones.

Los restos de comida (45.3 %) fueron predominantes en la composición de los residuos sólidos generados en las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I, seguido por los plásticos (18.1 %), vidrios (11.33 %) y otros (17.17 %) compuesto por cajetillas de cigarrillo, redes, hilos, telas, sogas, tetrapack, cuero y papeles (Cuadro N° 04). Bayas (2016, pág. 103), afirma que a bordo de las embarcaciones existe predominio de los residuos sólidos orgánicos, afirmación que coincide con los resultados encontrados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I. Con respecto a las cantidades de plástico encontrado, Ciri, Ortiz y Álvarez (2006, pág. 7), reporta que durante las actividades de pesca con embarcaciones de arrastre encontraron 34 % de residuos plásticos. Rodríguez-Gómez (2012, Pág. 25) indica que en el infralitoral de playa encontró 53 % de plástico, seguido por telas con 24 %, siendo diferente la composición de los residuos encontrados, por tratarse de dos escenarios diferentes, debido a que durante la pesca de arrastre también se colectan aquellos residuos que se encuentran a la deriva en el mar, y la pesca de anchoveta es de cerco, y en el infralitoral existen otras fuentes de residuos sólidos, además de los transportados por las corrientes hasta las playas.

Zambrano (2015, pág. 96) encontró que el residuo sólido con mayor frecuencia de aparición en los muestreos a las embarcaciones de arrastre fueron los plásticos, representando el 66 %, lo cual difiere con la cantidad de residuos plásticos encontrados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, que es de 18.1 %, posiblemente debido a que durante las maniobras de arrastre pudieron haberse recogido algunos residuos plásticos que se encontraban flotando en el océano y que no eran propios de los generados por la embarcación de arrastre, sino que provenían de otras fuentes.

Las cantidades de residuos sólidos totales que se generan diariamente a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales se encuentran en un rango de 7.26 Kg (0.04 m³) a 28.75 Kg (0.20 m³), de los cuales los residuos sólidos orgánicos se encuentran en un rango de 5.06 Kg (0.01 m³) a 17.45 Kg (0.06 m³) y los residuos sólidos inorgánicos de 2.24 Kg (0.02 m³) a 11.30 Kg (0.14 m³) (Cuadro N° 05). Zambrano (2015, pág. 96), reporta que la mayor cantidad de residuos sólidos inorgánicos encontrados en las faenas de arrastre de barcos merluceros fue de 150.29 Kg, Ciri, Ortiz y Álvarez (2006, pág. 7), mencionan que durante las actividades de pesca con embarcaciones de arrastre encontraron 77.5 Kg de residuos plásticos en 160 horas de arrastre, siendo esta cantidad de residuos sólidos mayor a lo encontrado en las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, debido a que las investigaciones que se hicieron a bordo de las embarcaciones de arrastre se encontraba dirigida a los residuos sólidos que se encontraban a la deriva y fueron atrapados en las redes durante las operaciones de pesca de arrastre, a diferencia de la cantidad de residuos sólidos inorgánicos de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que son generados por la tripulación en un día de faena de pesca.

En el Cuadro N° 05, se aprecia que las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidades de bodega F, generan las mayores cantidades de residuos sólidos; sin embargo, la cantidad de residuos de sogas y redes es menor en comparación con las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidades de bodega A, B, C, D y E, debido a que las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidades de bodega F generalmente utilizan cables de acero en sus maniobras de pesca. Además, durante la investigación, se

pudo apreciar que las embarcaciones con capacidad de acarreo mayor a 400 llevan un registro de sus residuos sólidos y cuentan con recipientes de colores y rotulados para el depósito de sus residuos sólidos generados a bordo. Cabe indicar que muchas veces cuando la faena de pesca duraba más de un día, los recipientes se llenaban, y los residuos sólidos eran arrojados directamente al mar.

Asimismo, se puede apreciar que la cantidad de residuos sólidos de redes, hilos y sogas es mayor en embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidades de bodega A, cuyas capacidades de bodega son menores en comparación con las demás (Cuadro N° 02) y utilizan sogas y redes que componen su arte de pesca (boliche) que muchas veces no cuentan con el mantenimiento adecuado y tienden a romperse durante las faenas de pesca, por lo que la tripulación utiliza hilo para repararlos y continuar con sus actividades.

Se determinó que existe correlación entre los residuos sólidos que se generan a bordo y la capacidad de bodega de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, con correlación significativa para los RSO de las capacidades de bodega E y F, la capacidad de bodega F presenta correlación significativa con RSO, RSI y RST (Cuadro N° 06), lo cual estaría relacionado con la cantidad de comida envasada y hábitos alimenticios de la tripulación de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales que tienen diferentes capacidades de bodega, apreciándose una mayor generación de envases de naturaleza inorgánica en la capacidad de bodega F, siendo el único que presenta correlación significativa con los RSI (Cuadro N° 04).

Con la prueba de Tukey, en el nivel 0.05, se determina que existen diferencias significativas entre las capacidades de bodega B y C, para los RSO y RST (Anexos 15 y 17), lo cual podría explicarse a que la mayoría de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidad de bodega B son de madera. Moncada (2015, Pág. 27) indica que las embarcaciones con capacidades de bodega de entre 32.6 m³ a 110 m³ son de madera y las embarcaciones con capacidad de bodega mayores a 110 m³, son de acero naval. Las embarcaciones con capacidad de bodega C son de acero, siendo la composición de sus residuos sólidos generados a bordo muy diferentes a los generados en las embarcaciones

con capacidad de bodega B, debido a que mayormente las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de madera son negocios familiares y de poco presupuesto, solamente llevan alimentos básicos, a diferencia de las embarcaciones de acero naval con capacidades de bodega C, D, E y F que pertenecen a empresas con más recursos económicos. Asimismo, existe diferencias significativas entre los RSI y las capacidades de bodega A y F (Anexo 16), debido a que las embarcaciones de capacidad de bodega F muchas veces permanecen más tiempo en las zonas de pesca para completar sus bodegas y cuotas de pesca, por lo tanto el consumo de alimentos envasados es mayor (Cuadro N° 04), y además cuentan con un mayor número de tripulantes que las embarcaciones de capacidades de bodega A (Anexo 07). No se encontró trabajos de investigación referentes a la relación entre la capacidad de bodega y los residuos sólidos que se generan a bordo de embarcaciones pesqueras.

La mayor cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados a bordo de la embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, fue durante los meses de abril, mayo y junio (Gráfico N° 02). Según los reportes de desembarque de anchoveta correspondiente a la primera temporada de pesca en la zona norte centro, durante los meses de abril, mayo y junio se registró la mayor cantidad de desembarques, siendo el Puerto de Chimbote en donde se registró la mayor cantidad de desembarques de anchoveta (SNP, 2018, Pag. 4). La cantidad de residuos sólidos que se genera a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales esta en relación a las descargas de anchoveta, puesto que se incrementa la cantidad de embarcaciones y la frecuencia de viajes y la capacidad adquisitiva de los pescadores en lo que refiere a alimentos, generando mayor cantidad de residuos sólidos, tanto de naturaleza orgánica como inorgánica.

En promedio cada embarcación industrial realiza 21 viajes de pesca de anchoveta (Bouchon, 2018, Pag. 80), estimándose con las 114 embarcaciones consideradas en la muestra, una cantidad de 20724.1 Kg de RSO y 12369 Kg de RSI en la temporada de pesca 2017-II, y en la temporada de pesca 2018-I se estima 22288.1 Kg de RSO y 12430 Kg de RSI, los cuales en su gran mayoría terminarían siendo arrojados al mar.

Durante los días navegando a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, se evidenció que algunos pescadores consumían sus productos y colocaban los envases en tachos debidamente rotulados, especialmente los tripulantes de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales con capacidades de bodega D, E y F, sin embargo en las de capacidades de bodega A, B y C, los residuos sólidos que se generaban a bordo se arrojaban directamente al mar y eran dispersados por las corrientes marinas.

Los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, muchas veces van a terminar siendo arrojados en la Bahía de Chimbote, siendo el motivo principal la falta de implementación de infraestructura y un programa de recojo de los mismo para trasladar los residuos sólidos de la zona de desembarque a un centro de acopio temporal en tierra, por parte del gobierno local, PRODUCE y la supervisión del OEFA. Ante esta situación y con los resultados de la investigación sobre la cantidad en peso y volumen de los residuos sólidos que se generan diariamente por embarcación, según su capacidad de bodega, se puede estimar el número de recipientes necesarios para coleccionar los residuos sólidos y que las autoridades competentes, tales como la Capitanía de Puerto, PRODUCE y la Municipalidad Provincial, puedan exigir el cumplimiento de protocolos para el recojo de los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Se determinó que los residuos sólidos que se generan a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales, estuvieron compuestos por restos de comida (45.33 %), plástico (18.1 %), metales (8.07 %), vidrios (11.33 %) y otros (17.17 %).

Se estimó que la cantidad de residuos sólidos totales generados diariamente a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales capacidades de Bodega A: fueron de 7.26 Kg (0.04 m³), hasta 28.75 Kg (0.20 m³) en las de capacidades de Bodega F: que en parte segregan sus residuos sólidos y el resto es arrojado al mar.

Se determinó que existe correlación significativa entre las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales con capacidades de Bodega E y los RSO, y entre las embarcaciones con capacidades de Bodega F y los RST, RSO y RSI.

5.2. RECOMENDACIONES

Se sugiere que las autoridades competentes normen la implementación de los planes de manejo de residuos sólidos para las embarcaciones pesqueras.

Se sugiere que las autoridades del sector propicien entre los armadores el control de los residuos sólidos que se generan a bordo de embarcaciones pesqueras dedicadas a la extracción de otros recursos hidrobiológicos, en base a la normativa del D.L. N° 1278 – 2016/MINAM,

Continuar con futuros trabajos de investigación referente a los diferentes tipos de embarcaciones pesqueras y la calidad de vida de los tripulantes

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aciniega, C., Pineda, N., y Barros, J. (2016). Diagnóstico de las afectaciones de la disposición final de los residuos sólidos en la actividad pesquera del sector bajo alto del cantón El Guabo provincia Del Oro (Tesis de grado). Universidad Técnica de Machala-Ecuador.

Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. F., y Zepeda, F. (1997). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Inter-American Development Bank.

Alfaro, A. (2002). Problemática de la basura marina en el Perú. Comisión permanente del pacifico Sur (CPPS). P. 95-98.

Bayas, D. (2016). Evaluación del sistema de gestión de residuos sólidos en embarcaciones de la Isla Santa Cruz (Tesis de Grado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil. Cayo – Cantón Jipijapa

Bouchon, M. (2018). La pesquería de anchoveta en Perú (Tesis doctoral). Universidad de Alicante – España.

Ciri, F., Ortiz, V., y Alvarez R. (2006). Evaluación de la composición y abundancia de residuos en las faenas de pesca de arrastre en el Golfo de Valencia (Mediterráneo Español). *Revista Luna Azul*, 23, 8-15.

Coello, S., y Macías, R. (2006). Situación de la basura marina en Ecuador) - Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste. (Informe de Consultoría). Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).

Consejo Nacional del Ambiente – CONAM (2006). Guía técnica para la formulación e implementación de planes de minimización y reaprovechamiento de residuos sólidos en el nivel municipal. Primera edición, Lima-Perú.

Diario Correo (2015, Abril 29). La contaminación marina, un grave problema en Ilo.

Duarte, C. (2006). Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra. Madrid: Consejo superior de investigaciones Científicas (CSIC).

El Peruano (2001, Marzo 14). Decreto Supremo N° 012-2001-PE, que aprueba el Reglamento del Decreto Ley N° 25977 (Ley General de Pesca).

El Peruano (2008, Junio 28). Decreto Legislativo N° 1084, Ley sobre límites máximos de captura por embarcación.

El Peruano (2014, Noviembre 28). Decreto Supremo N° 015-2014-DE, que aprueba el reglamento del Decreto Legislativo N° 11147, que regula el fortalecimiento de las fuerzas armadas en la competencia de la autoridad marítima nacional – Dirección General de Capitanías y Guardacostas.

El Peruano (2016, Diciembre 23). Decreto Legislativo N° 1278. Decreto Legislativo que aprueba la Ley de gestión integral de los residuos sólidos.

El Peruano (2017, Diciembre 21). Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de gestión integral de los residuos sólidos.

García, S. (2017). Caracterización de la basura marina del fondo del mar en el Mediterráneo español a través de la pesca de arrastre (Tesis de grado). Universidad de Alicante – España.

Gutiérrez, A. (2017). Diagnóstico de la sostenibilidad en cruceros caso colón (Panamá). Tesis de Grado. Universidad Piloto de Colombia.

Kisner, M. (2015). El sector pesca en cifras. *Revista pesca*, 167, 16-17.

La República (2016, Octubre 13). Chimbote: Aparecen 10 lobos marinos y un delfín muertos en la zona costera.

Leon, J. (2013, Abril 6). El 45% de restos que se tira a mares y ríos es plástico y causa la muerte de las especies. *La República*. p. 2-3.

Malagón M. y Fuentes J. (2017). Gestión integral de residuos sólidos. *Revista Universidad de La Salle*, 34, 43-49.

Marchant, J. (2009). Investigación sobre la contaminación del mar por basura de naves de crucero en la Bahía de Valparaíso años 2002-2009 (Tesis de Grado). Universidad de Concepción. Santiago de Chile.

MARPOL (2002). Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques. Organización Marítima Internacional. Reino Unido.

Ministerio del Ambiente - MINAM (2015). Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos Municipales (EC-RSM). Lima.

Ministerio del Ambiente - MINAM (2017). Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, decreto legislativo que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos. Lima.

Ministerio de Pesquería (2001). Decreto supremo N° 012-2001-PE, que aprueba el Reglamento de la Ley General de Pesca N° 25977. Lima.

Moncada, T. (2015). Impacto económico del periodo empleado en el proceso de extracción de anchoveta en las utilidades de la empresa pesquera SANTIS S.A.C. de la ciudad de Pacasmayo (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo-Perú.

Moncayo, S. (2017). La industria del plástico en Bogotá: Un estudio estratégico frente a los desafíos en el aumento en la contaminación global. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá.

Moreno, M., Arteaga, J., Molina, J., Gómez, A., Chahua, J. y Huamán, M. (2014). Reporte Técnico-Chimbote 2014. Instituto Geofísico del Perú. 72 pág.

Oñate, H. (2015). Análisis de la gestión de residuos de las embarcaciones de pesca artesanal y su influencia en la calidad ambiental y turística de la playa en Puerto Cayo – Cantón Jipijapa (Tesis de Grado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil.

Organización para la alimentación y la agricultura. FAO (2000). Indicadores para el desarrollo sostenible de la pesca de captura marina. Dirección de recursos pesqueros FAO, 8-68.

Romero N. (2013). Niveles de contaminación de agua y propuesta de manejo de residuos sólidos no peligrosos para el Puerto artesanal pesquero de Esmeraldas – Papes (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Esmeraldas.

Rodríguez-Gómez, L. J. (2012). Caracterización de residuos sólidos en el infralitoral somero de las playas San Luis y centro en la isla de San Andrés, caribe colombiano (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Javeriana de Colombia.

Rovira, J. (2006). Informe y diagnóstico de la basura marina en Chile. Comisión permanente del pacífico sur-CPPS y Programa de las naciones unidas para el medio ambiente-UNEP. 57 p.

Sanchez, G., Enríquez, E. y García, V. (2008). Evaluación ambiental en zonas marino costeras del Perú. 2002, 2003 y 2004 (Informe). Instituto del Mar del Perú, 35(1), 7-26.

Sociedad Nacional de Pesquería-SNP (2018). Resumen sobre la actividad pesquera industrial. Boletín informativo de la primera temporada de pesca 2018 zona norte centro N° 1.

Tchobanoglous G., Theisen H. y Vigil S. (1998). *Gestión integral de residuos sólidos*. McGraw–Hill, Madrid.

Tim, G. y Cappell, R. (2011). Aparejos de pesca abandonados, perdidos o descartados (Documento técnico) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Zambrano, R. (2015). Impacto ambiental generado por residuos sólidos inorgánicos desechados y procedente de los arrastres, en la flota merlucera de Posorja periodo 2013 (Tesis de Grado). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta.

ANEXOS:

Anexo 01: Formato para recolección de datos a bordo.

EMBARCACIÓN:

MATRÍCULA:

Nº DE TRIPULANTES:

CAPACIDAD DE BODEGA (m³):

DIA	FECHA	PESO (Kg) W		DIAMETRO DEL CILINDRO (D)	ALTURA TOTAL DEL CILINDRO (H)	ALTURA LIBRE DE RESIDUOS (h)	VOLUMEN (m ³)	DENSIDAD (Kg/m ³)
1		RSO						
		RSI						
2		RSO						
		RSI						

W: Peso de los residuos sólidos D: Diámetro del cilindro H: Altura total del cilindro
h: Altura libre de residuos sólidos

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	PESO Día 1 (Kg)	PESO Día 2 (Kg)	TOTAL	COMPOSICIÓN (%)
Restos de comidas				
Cáscaras de frutas				
Restos de verdura				
Envases de bebidas				
Envases de aceite				
Envases de lejía				
Huesos				
Bolsas				
Envases de conserva				
cables				
Botellas de vidrio				
Maderas				
Sogas				
Papeles				
Botellas de plástico				
Vidrio				
Tetrapack				
Envases de leche				
Plástico				
Jebe				
Corcho				
Cuero				
Cajetillas de cigarrillo				
Hilos				
Fierro				
Redes				
TOTAL				

Anexo 02: Pesaje de los residuos sólidos a bordo de una embarcación pesquera anchovetera industrial de capacidad de bodega E.



Anexo 03: Pesaje de los residuos sólidos a bordo de una embarcación pesquera anchovetera industrial de capacidad de bodega A.



Anexo 04: Residuos sólidos generados en 01 día, a bordo de una embarcación pesquera anchovetera industrial.



Anexo 05: Pesaje de los residuos sólidos plásticos generados a bordo de una embarcación pesquera anchovetera industrial.



Anexo 06: Embarcaciones pesqueras (EP) anchoveteras industriales, clasificadas según su capacidad de bodega (CB) y que se abordaron durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

A

EP	CB (m ³)	RSO		RSI		EP	CB (m ³)	RSO		RSI	
		Kg	m ³	Kg	m ³			Kg	m ³	Kg	m ³
EP.A-1	49.30	6.37	0.01	2.87	0.03	EP.A-28	33.01	5.63	0.02	2.44	0.02
EP.A-2	87.52	5.09	0.03	1.50	0.03	EP.A-29	60.64	5.21	0.03	2.28	0.03
EP.A-3	63.54	5.00	0.03	2.40	0.04	EP.A-30	46.93	5.97	0.01	2.32	0.04
EP.A-4	91.68	4.11	0.03	2.22	0.03	EP.A-31	33.37	6.02	0.02	1.85	0.03
EP.A-5	77.46	5.43	0.01	1.33	0.02	EP.A-32	69.64	4.08	0.03	2.20	0.03
EP.A-6	81.90	6.12	0.03	2.11	0.03	EP.A-33	71.74	6.10	0.01	2.14	0.02
EP.A-7	40.66	4.00	0.01	2.07	0.03	EP.A-34	100.00	5.18	0.02	1.85	0.02
EP.A-8	90.80	5.80	0.01	1.97	0.03	EP.A-35	34.92	4.24	0.02	2.01	0.03
EP.A-9	42.01	4.03	0.02	2.17	0.03	EP.A-36	40.78	5.29	0.01	2.95	0.01
EP.A-10	51.70	4.77	0.01	2.12	0.03	EP.A-37	65.05	5.09	0.03	1.89	0.02
EP.A-11	33.99	5.29	0.02	1.94	0.02	EP.A-38	90.48	3.98	0.02	2.83	0.02
EP.A-12	71.00	4.69	0.01	2.13	0.04	EP.A-39	40.63	4.55	0.02	2.76	0.02
EP.A-13	74.75	4.86	0.03	3.00	0.03	EP.A-40	42.19	4.50	0.01	2.43	0.03
EP.A-14	52.72	5.61	0.02	2.16	0.03	EP.A-41	33.92	5.56	0.03	2.64	0.03
EP.A-15	73.51	4.52	0.03	2.24	0.02	EP.A-42	35.00	4.15	0.01	2.58	0.02
EP.A-16	72.31	6.53	0.01	1.84	0.02	EP.A-43	89.76	4.66	0.01	1.84	0.01
EP.A-17	70.64	4.49	0.02	2.19	0.03	EP.A-44	33.03	4.72	0.02	2.49	0.04
EP.A-18	33.16	5.33	0.01	2.20	0.03	EP.A-45	97.44	5.07	0.03	2.32	0.03
EP.A-19	33.00	5.38	0.03	2.71	0.02	EP.A-46	99.08	3.82	0.01	1.74	0.03
EP.A-20	36.04	5.66	0.02	1.94	0.01	EP.A-47	89.32	4.32	0.02	2.27	0.04
EP.A-21	90.53	5.40	0.01	1.88	0.02	EP.A-48	45.59	5.93	0.01	2.04	0.02
EP.A-22	34.10	6.33	0.01	2.81	0.03	EP.A-49	45.63	4.98	0.02	1.84	0.02
EP.A-23	75.15	5.01	0.02	1.75	0.01	EP.A-50	33.58	3.74	0.01	2.44	0.03
EP.A-24	75.10	5.00	0.01	2.69	0.04	EP.A-51	35.91	5.00	0.02	2.02	0.04
EP.A-25	97.79	4.70	0.01	2.63	0.02	EP.A-53	100.00	5.10	0.02	1.80	0.02
EP.A-26	34.00	5.76	0.02	2.17	0.03	Promedio		5.06	0.02	2.21	0.03
EP.A-27	34.10	4.81	0.01	1.91	0.01	Total		262.98	0.93	114.92	1.30

B

EP	CB (m ³)	RSO		RSI	
		Kg	m ³	Kg	m ³
EP.B-1	109.9	11.01	0.03	7.01	0.06
EP.B-2	106	9.30	0.03	5.67	0.08
EP.B-3	197.15	10.59	0.04	6.00	0.07
EP.B-4	193.45	8.88	0.03	5.21	0.05
EP.B-5	144.33	11.17	0.05	5.10	0.06
EP.B-6	110	10.46	0.03	4.93	0.06
EP.B-7	104.99	8.75	0.05	5.70	0.06
EP.B-8	105.03	9.04	0.04	6.67	0.06
EP.B-9	109.23	10.33	0.05	6.69	0.08
EP.B-10	104.42	11.62	0.03	4.90	0.05
EP.B-11	110.84	10.91	0.04	7.44	0.06
EP.B-12	104.33	9.20	0.03	5.57	0.06
EP.B-13	119.22	10.49	0.05	6.12	0.07
EP.B-14	104.38	10.78	0.05	6.09	0.06
EP.B-15	191.65	11.07	0.05	5.78	0.06
EP.B-16	122	9.36	0.04	6.44	0.08
EP.B-17	156	9.65	0.05	5.00	0.06
Promedio		10.15	0.04	5.90	0.06
Total		172.61	0.65	100.32	1.09

C

EP	CB (m ³)	RSO		RSI	
		Kg	m ³	Kg	m ³
EP.C-1	277.78	11.11	0.04	7.67	0.08
EP.C-2	259.67	10.30	0.04	6.90	0.08
EP.C-3	290.88	11.49	0.05	5.59	0.09
EP.C-4	272.00	10.68	0.04	7.81	0.08
EP.C-5	275.00	9.87	0.05	6.60	0.10
EP.C-6	276.11	12.06	0.04	6.40	0.08
EP.C-7	227.01	11.25	0.03	7.33	0.07
EP.C-8	243.10	10.44	0.04	6.25	0.08
EP.C-9	294.02	10.63	0.04	7.02	0.07
EP.C-10	282.00	11.82	0.04	5.80	0.05
EP.C-11	206.62	12.01	0.03	6.34	0.09
EP.C-12	265.56	10.20	0.04	6.00	0.06
EP.C-13	218.98	9.39	0.05	6.44	0.08
EP.C-14	244.75	11.58	0.04	7.12	0.09
EP.C-15	212.86	10.77	0.04	6.66	0.08
EP.C-16	242.03	9.96	0.04	7.71	0.08
Promedio		10.85	0.04	6.73	0.08
Total		173.6	0.68	108	1.25

D

EP	CB (m ³)	RSO		RSI	
		Kg	m ³	Kg	m ³
EP.D-1	375.6	11.67	0.05	8.00	0.11
EP.D-2	373.73	11.00	0.06	6.48	0.10
EP.D-3	362	12.57	0.05	7.34	0.10
EP.D-4	314.75	11.34	0.05	6.26	0.10
EP.D-5	385.33	12.11	0.05	7.00	0.10
EP.D-6	347.53	13.11	0.06	6.64	0.12
EP.D-7	374.47	11.11	0.05	7.73	0.10
EP.D-8	374.46	12.31	0.05	6.90	0.12
EP.D-9	350.82	12.00	0.05	6.02	0.12
EP.D-10	398.03	11.69	0.05	6.50	0.11
EP.D-11	301.66	11.38	0.05	7.56	0.12
EP.D-12	400	12.07	0.05	8.10	0.10
EP.D-13	358.22	12.76	0.05	6.22	0.11
EP.D-14	350	11.45	0.05	6.14	0.11
EP.D-15	321.5	12.14	0.05	7.72	0.12
EP.D-16	400	13.83	0.05	6.72	0.10
EP.D-17	364.84	12.52	0.05	7.90	0.10
Promedio		12.06	0.05	7.01	0.11
Total		205.06	0.81	119.23	1.81

E

EP	CB (m ³)	RSO		RSI	
		Kg	m ³	Kg	m ³
EP.E-1	494.71	13.13	0.05	7.85	0.14
		14.00	0.06	7.00	0.11
EP.E-2	414.19	15.50	0.06	6.31	0.09
		14.74	0.05	7.70	0.10
EP.E-3	405.26	12.02	0.05	8.09	0.12
		13.98	0.05	6.48	0.08
EP.E-4	497.53	15.94	0.07	7.07	0.08
		14.90	0.06	7.26	0.10
EP.E-5	450	13.86	0.06	7.45	0.17
		12.82	0.10	7.64	0.12
		11.78	0.05	7.83	0.13
EP.E-6	402.45	12.66	0.05	8.40	0.11
EP.E-7	403.69	13.62	0.06	8.59	0.15
		12.58	0.05	8.78	0.12
Promedio		13.68	0.06	7.60	0.12
Total		191.53	0.81	106.45	1.62

F

EP	CB (m ³)	RSO		RSI	
		Kg	m ³	Kg	m ³
EP.F-1	806.67	16.55	0.05	12.78	0.14
EP.F-2	800	17.00	0.05	12.04	0.15
EP.F-3	540.17	17.45	0.08	11.30	0.12
EP.F-4	563.84	17.90	0.05	10.56	0.15
EP.F-5	577.42	18.35	0.08	9.82	0.15
Promedio		17.45	0.06	11.30	0.14
Total		87.25	0.31	56.50	0.71

Anexo 07: Número promedio de tripulantes de las embarcaciones anchoveteras industriales abordadas durante las temporadas de pesca 2017-II y 2018-I.

Capacidad de bodega	A	B	C	D	E	F
N° de tripulantes	12	14	15	16	20	23

Anexo 08: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidades de bodega A.

ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	174,418	1	174,418	130,849	,000
Intra-grupos	28,914	88	,329		
Total	203,331	89			

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Anexo 09: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidades de bodega B.

ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	89,084	1	89,084	152,631	,000
Intra-grupos	10,506	18	,584		
Total	99,590	19			

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Anexo 10: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidades de bodega C.

ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	62,907	1	62,907	122,508	,000
Intra-grupos	8,216	16	,513		
Total	71,123	17			

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Anexo 11: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos mgenerados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidades de bodega D.

ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	125,150	1	125,150	130,705	,000
Intra-grupos	9,764	18	,542		
Total	134,914	19			

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Anexo 12: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidades de bodega E.

ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	160,415	1	160,415	153,383	,000
Intra-grupos	12,550	12	1,046		
Total	172,965	13			

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Anexo 13: Diferencia estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales de capacidades de bodega F.

ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	94,556	1	94,556	100,847	,000
Intra-grupos	7,501	8	,938		
Total	102,057	9			

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Anexo 14: Diferencias estadística entre los residuos sólidos orgánicos y los residuos sólidos inorgánicos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.

ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	630,533	1	630,533	50,727	,000
Intra-grupos	2113,084	170	12,430		
Total	2743,617	171			

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Anexo 15: a) Diferencia y b) Comparaciones, entre los residuos sólidos orgánicos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.

a) ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1374,747	5	274,949	159,388	,000
Intra-grupos	47,881	80	,599		
Total	1422,628	85			

b) Comparaciones múltiples (Prueba de Tukey)

(I) CAPACIDAD DE BODEGA	(J) CAPACIDAD DE BODEGA	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
A	B	-5,13556 [†]	,27047	,000
	C	-5,49244 [†]	,28249	,000
	D	-7,25156 [†]	,27047	,000
	E	-9,13356 [†]	,31433	,000
	F	-12,42356 [†]	,36470	,000
B	A	5,13556 [†]	,27047	,000
	C	-,35689	,35546	,915
	D	-2,11600 [†]	,34598	,000
	E	-3,99800 [†]	,38125	,000
	F	-7,28800 [†]	,42374	,000
C	A	5,49244 [†]	,28249	,000
	B	,35689	,35546	,915
	D	-1,75911 [†]	,35546	,000
	E	-3,64111 [†]	,38988	,000
	F	-6,93111 [†]	,43151	,000
D	A	7,25156 [†]	,27047	,000
	B	2,11600 [†]	,34598	,000
	C	1,75911 [†]	,35546	,000
	E	-1,88200 [†]	,38125	,000
	F	-5,17200 [†]	,42374	,000
E	A	9,13356 [†]	,31433	,000
	B	3,99800 [†]	,38125	,000
	C	3,64111 [†]	,38988	,000
	D	1,88200 [†]	,38125	,000
	F	-3,29000 [†]	,45299	,000
F	A	12,42356 [†]	,36470	,000
	B	7,28800 [†]	,42374	,000
	C	6,93111 [†]	,43151	,000
	D	5,17200 [†]	,42374	,000
	E	3,29000 [†]	,45299	,000

Anexo 16: a) Diferencia y b) Comparaciones, entre los residuos sólidos inorgánicos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.

a) ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	660,886	5	132,177	157,599	,000
Intra-grupos	29,570	80	,370		
Total	690,456	85			

b) Comparaciones múltiples (Prueba de Tukey)

(I) CAPACIDAD DE BODEGA	(J)CAPACIDAD DE BODEGA	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
A	B	-3,69878*	,21255	,000
	C	-4,53778*	,22200	,000
	D	-5,03278*	,21255	,000
	E	-5,14778*	,24702	,000
	F	-,11500	,29961	,999
B	A	3,69878*	,21255	,000
	C	-3,75070*	,27934	,000
	D	-1,33400*	,27189	,000
	E	-1,44900*	,29961	,000
	F	-5,35900*	,33300	,000
C	A	4,53778*	,22200	,000
	B	-2,83900*	,42534	,000
	D	-3,93950*	,17934	,000
	E	-5,25440*	,84639	,000
	F	-4,52000*	,33911	,000
D	A	5,03278*	,21255	,000
	B	1,33400*	,27189	,000
	C	-2,99502*	,22934	,000
	E	-1,11583*	,29861	,000
	F	-4,02500*	,33300	,000
E	A	5,14778*	,24702	,000
	B	1,44900*	,29961	,000
	C	-4,61000*	,75539	,000
	D	-9,05778*	,28660	,000
	F	-3,91000*	,35599	,000
F	A	-,11500	,29961	,999
	B	5,35900*	,33300	,000
	C	4,52000*	,33911	,000
	D	4,02500*	,33300	,000
	F	3,91000*	,35599	,000

Anexo 17: a) Diferencia y b) Comparaciones, entre los residuos sólidos generados a bordo de las embarcaciones pesqueras anchoveteras industriales.

a) ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3919,272	5	783,854	147,363	,000
Intra-grupos	59,873	80	,748		
Total	3979,145	85			

b) Comparaciones múltiples (Prueba de Tukey)

(I) CAPACIDAD DE BODEGA	(J) CAPACIDAD DE BODEGA	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
A	B	-8,83433*	,30244	,000
	C	-10,03022*	,31589	,000
	D	-12,28433*	,30244	,000
	E	-14,28133*	,35149	,000
	F	-21,48133*	,40781	,000
B	A	8,83433*	,30244	,000
	C	-1,19589*	,39749	,040
	D	-3,45000*	,38689	,000
	E	-5,44700*	,42633	,000
	F	-12,64700*	,47384	,000
C	A	10,03022*	,31589	,000
	B	1,19589*	,39749	,040
	D	-2,25411*	,39749	,000
	E	-4,25111*	,43597	,000
	F	-11,45111*	,48253	,000
D	A	12,28433*	,30244	,000
	B	3,45000*	,38689	,000
	C	2,25411*	,39749	,000
	E	-1,99700*	,42633	,000
	F	-9,19700*	,47384	,000
E	A	14,28133*	,35149	,000
	B	5,44700*	,42633	,000
	C	4,25111*	,43597	,000
	D	1,99700*	,42633	,000
	F	-7,20000*	,50655	,000
F	A	21,48133*	,40781	,000
	B	12,64700*	,47384	,000
	C	11,45111*	,48253	,000
	D	9,19700*	,47384	,000
	E	7,20000*	,50655	,000



DECLARACION JURADA DE AUTORÍA

Yo, **EDER VÁSQUEZ RODRÍGUEZ**

Facultad: Ciencias		Educación		Ingeniería	
Escuela Profesional:					
Departamento Académico:					
Escuela de Posgrado	Maestría	<input checked="" type="checkbox"/>	Doctorado		

Programa: **MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

De la Universidad Nacional del Santa; Declaro que el trabajo de investigación intitulado:

"Relación entre la capacidad de bodega y los residuos sólidos que se generan a bordo de las embarcaciones anehoveteras industriales, que desembarcan en el Puerto de Chimbote durante las temporadas de pesca 2017-18 y 2018-1"; Es un trabajo inédito.

presentado en **66** folios, para la obtención del Grado académico:

Título profesional: () Investigación anual: ()

- He citado todas las fuentes empleadas, no he utilizado otra fuente distinta a las declaradas en el presente trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido presentado con anterioridad ni completa ni parcialmente para la obtención de grado académico o título profesional.
- Comprendo que el trabajo de investigación será público y por lo tanto sujeto a ser revisado electrónicamente para la detección de plagio por el VRIN.
- De encontrarse uso de material intelectual sin el reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el proceso disciplinario.

Nuevo Chimbote, **18** de **setiembre** de 20**20**

Firma:

Nombres y Apellidos: **EDER VÁSQUEZ RODRÍGUEZ**

DNI: **43710223**

TA: **Esta Declaración Jurada simple indicando que su investigación es un trabajo inédito, no exime a tesistas e investigadores, que ni bien se retome el servicio con el software antiplagio, ésta tendrá que ser aplicado antes que el informe final sea publicado en el Repositorio Institucional Digital UNS.**