



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA

INTERVENCIÓN ANTRÓPICA EN LAS POBLACIONES DE *Pelecanus*
***occidentalis* y *Pelecanus thagus* PRESENTES EN EL PUERTO PESQUERO**
DE SANTA ROSA - SANTA ELENA.

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
BIÓLOGO

AUTOR:

LAINIZ TOMALÁ JOSÉ FLORENCIO

TUTORA:

BLGA. DADSANIA RODRÍGUEZ MOREIRA, M. Sc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2024

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**INTERVENCIÓN ANTRÓPICA EN LAS POBLACIONES DE *Pelecanus*
occidentalis y *Pelecanus thagus* PRESENTES EN EL PUERTO PESQUERO
DE SANTA ROSA - SANTA ELENA.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

LAINÉZ TOMALÁ JOSÉ FLORENCIO

TUTORA:

BLGA. DADSANIA RODRÍGUEZ MOREIRA, M. Sc

LA LIBERTAD - ECUADOR

2024

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, “Intervención antrópica en las poblaciones de *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* presentes en el puerto pesquero de Santa Rosa - Santa Elena” elaborado por Lainez Tomalá José Florencio, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo/a, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente



Blga. Dadsania Rodriguez Moreira M.Sc

DOCENTE TUTOR

C.I. 0913042008

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “Intervención antrópica en las poblaciones de *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* presentes en el puerto pesquero de Santa Rosa - Santa Elena” elaborado por Lainez Tomalá José Florencio, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



Blga. Tanya González Banchón

DOCENTE DE ÁREA

C.I. 0911332765

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi familia, especialmente a mis padres Jacinto y Lucia por su apoyo incondicional, a mis hermanos por brindarme su apoyo en todo momento y a cada uno de mis docentes y amigos que me brindaron apoyo cuando más lo necesitaba para poder culminar de la mejor manera mi objetivo.

José Floreció Lainez Tomalá

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad Ciencias del Mar, escuela de biología, autoridades y a cada uno de sus docentes por haber impartido sus conocimientos en mi formación académica y poder liderar el proceso de formación profesional.

En particular a mi tutor (a), Blga. Dadsania Rodríguez Moreira, M.Sc, porque con sus ideas científicas profesionales oriento en todo este proceso del trabajo de titulación.

A mi familia especialmente a mis padres Lucia Tomalá y Jacinto Lainez por estar en mis momentos más importantes sabiéndome guiar en todo mi etapa académica.

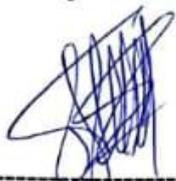
De igual manera a mis hermanos, en especial a Camilo e Ismael por el apoyo brindado mediante los días de monitoreos.

Finalmente, a mi amiga Grace Villamar ya que gracias a su ayuda pude culminar este proceso.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Trabajo de Integración Curricular presentado por Lainez Tomalá José Florencio, como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

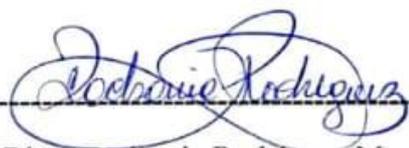
Trabajo de Integración Curricular APROBADO el: 02/08/2023



Ing. Jimmy Villón Moreno, MS.c
DIRECTOR DE CARRERA
PRESIENTE DEL TRIBUNAL



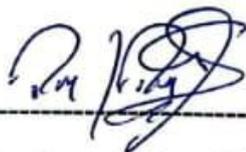
Blga. Tanya González Banchón, MS.c
DOCENTE DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blga. Dadsania Rodríguez Moreira, M.Sc
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blgo, Richard Duque Marín M.Sc
DOCENTE GUIA DE LA UCI II
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lcdo. Pascual Roca Silvestre, M.Sc
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Declaración expresa

La responsabilidad de los datos, ideas y resultados descritos en el presente trabajo de integración curricular, son perteneciente al Sr. José Florencio Lainez Tomalá. Y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

José Lainez

José Florencio Lainez Tomalá

CI: 2450112517

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	4
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
4. OBJETIVOS	8
4.1 Objetivo general	8
4.2 Objetivos específicos	8
5. HIPÓTESIS	8
6. MARCO TEÓRICO	9
6.1 Caracterización de la zona de estudio	9
6.2 Intervención antrópica	9
6.3 Modificación de temperaturas en océanos	10
6.4 Residuos sólidos	10
6.5 Generación de desechos inorgánicos	11
6.6 Modificación de hábitats	11
6.7 Contaminación visual	11
6.8 Generalidades de las aves marinas	12
6.9 Generalidades de los Pelícanos	13
6.9.1 Taxonomía de Pelicano pardo	13

6.9.2 Taxonomia de Pelicano peruano	14
6.10 Familia Pelecanidae	15
6.11 Alimentación	15
6.12 Distribución.....	16
7. METODOLOGÍA	17
7.1 Descripción del área de estudio.....	17
7.2 Metodología aplicada	18
7.3 Matriz cuantitativa de causas antrópicas.....	19
7.4 Parámetros de evaluación.....	20
7.4 Análisis cualitativo de causas antropogénicas	22
7.5 Metodología de conteo directo.....	24
7.6 Monitoreos	24
7.7 Datos ecológicos	25
7.7.1 Índice de Simpson	25
7.7.2 Índice de Pielou.....	25
7.7.3 Correlación de Pearson	26
8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	27
8.1 Resultados de intervención antrópica en el Puerto Pesquero de Santa Rosa	27
8.2 Claves taxonómicas para la identificación de pelícanos	29

8.4.1	Análisis semanal de <i>Pelecanus occidentalis</i>	32
8.4.2	Análisis semanal de <i>Pelecanus thagus</i>	33
8.4.3	Población de pelícanos, ambas especies	34
8.4.4	Índices ecológicos	36
8.4.5.	Grado de intervención antrópica e interacción con los pelícanos	38
8.4.6.	Correlación de Pearson	38
9.	DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
9.1	Discusiones	41
9.2	Conclusiones	42
9.3	Recomendaciones.....	44
10.	BIBLIOGRAFÍA	45
11.	ANEXOS	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Pelecanus occidentalis.....	13
Figura 2.- Pelecanus thagus	14
Figura 3 Área de estudio; Puerto pesquero de Santa Rosa.	17

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Población de Pelecanus occidentalis por semana.	33
Gráfico 2 Población de Pelecanus thagus por semana.	34
Gráfico 3 Población de Pelícanos por semanas.....	36
Gráfico 4 Índice dominancia de Simpson	37
Gráfico 5 Índice equidad de Pielou	37
Gráfico 6 Gráfico de correlación de Pearson	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas, área de estudio	18
Tabla 2 Criterios de evaluación	21
Tabla 3 Cuadro de situaciones antropogénicas.....	23
Tabla 4 Intervención antrópica, Puerto Pesquero de Santa Rosa.	27
Tabla 5 Simbología para evaluación ambiental.....	28
Tabla 6 Número de Pelícanos por semana.....	31
Tabla 7 Correlación de Pearson.....	38

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Medición de radiación sonora	52
Anexo 2 Desechos inorgánicos	53
Anexo 3 Entrada de agua al mar	53
Anexo 4 Introducción de fibras pesqueras	54
Anexo 5 Intervención de pelícanos con los comerciantes	54
Anexo 6 Interacción de pelícanos con otras especies	55
Anexo 7 Pelícanos posados en las embarcaciones.....	55
Anexo 8 Egretta thula	56
Anexo 9 Sula variegata	56
Anexo 10 Phalacrocorax magellanicus.....	57
Anexo 11 Larosterna inca	57
Anexo 12 Fregata magnificens	58
Anexo 13 Larus marinus	58
Anexo 14 Sula leucogaster	59
Anexo 15 Sula nebouxii.....	59
Anexo 16 Chroicocephalus cirrocephalus	60
Anexo 17 Toma de datos dentro del área de estudio.....	60
Anexo 18 Toma de datos con el sonógrafo.....	61
Anexo 19 Alimentación de Pelecanus thagus.....	61
Anexo 20 Acción Pesquera dentro de Puerto de Santa Rosa.....	62

GLOSARIO Y SIMBOLOGÍA

Antropogénico: Es toda actividad que es generado o alterado por el ser humano causando efectos negativos dentro de su entorno.

Avifauna: Es el conjunto de aves que podemos encontrar dentro de una determinada región.

Aviturismo: Es considerado como ecoturismo que se basa en la observación e identificación de aves dentro de sus hábitats natural.

Fauna: Conjunto de animales que podemos encontrar en una zona geográfica.

Ornitología: Rama de la zoología encargada de estudiar las aves de diversas maneras tanto natural, ecológica, etc.

Past 4,0: Software estadístico usado generalmente para analizar datos.

Pesca: Es el conjunto de técnicas y actividades pesqueras que son realizadas con la finalidad de generar ingresos económicos.

Zambullir: Es un accionar de aves acuáticas el cual consiste en sumergirse en el agua en busca de su propio alimento.

ABREVIATURAS

PNUMA: Naciones Unidas para el medio ambiente

CORNOPOR: Corporación autónoma regional de la frontera Nororiental.

C: Clase

P: Presencia

D: Duración

M: Magnitud

a y b: Factores de ponderación

´: Minutos

´´: Segundos

º: Grados

ºC: Grados centígrados

H´: Índice de Shannon-Weaver

dB: Decibeles

RESUMEN

El Puerto Pesquero de Santa Rosa es un lugar donde se realiza la comercialización y distribución de peces en la península, se realizó este estudio con la finalidad de evaluar las actividades antropogénicas y su accionar con los *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus*, describiendo ambas especies, abundancia y comportamiento de estos. Y la determinación de cuál es la causa antropogénica que más afecta de una manera directa e indirectamente a estas especies, fue analizada mediante la matriz de Leopold, se indicó la importancia ambiental clasificada en baja, media, alta y muy alta en donde la generación de desechos orgánicos, actividades económicas sobre la pesca y emisión de ruidos que fue la que más influyo en el comportamiento de la especie y estuvieron clasificados en la categoría de muy altas debido a su presencia e influencia dentro del lugar. En cuanto a población se obtuvo un total de 404 ind. recalcando que el de mayor abundancia fue el *Pelecanus thagus* con un total de 302 ind. mientras que el *Pelecanus occidentalis* tuvo un total de 102 ind. fue llevado a cabo mediante la metodología de conteo directo. Los índices ecológicos registrados en el puerto pesquero de Santa Rosa nos registró una dominancia en *Pelecanus thagus* de 0,879 y *Pelecanus occidentalis* de 0,8713, esto nos indicó que la dominancia entre las especies es alta y el índice de Pielou indica que *Pelecanus thagus* con 0,9791 y *Pelecanus occidentalis* con 0,966 indicando que ambas especies son homogéneas en su abundancia. Según estudios realizados en el año 2021, indican que existe una variabilidad entre ambas especies en la zona de estudio. Los monitoreos

sirvieron para determinar la población e identificación de ambas especies de pelícanos en donde fue posible observar una mayor variedad significativa.

Palabras claves: Antropogénico, matriz de Leopold, población, pelícanos.

ABSTRACT

The fishing port of Santa Rosa is a place where the commercialization and distribution of fish in the peninsula is carried out, this study is carried out in order to evaluate the anthropogenic activities and their actions with the *Pelecanus occidentalis* and *Pelecanus thagus*, describing both species, and the species of fish. abundance and behavior of these. And the determination of which is the anthropogenic cause that most affects in a direct and indirect way to these species, was analyzed by the Leopold matrix, indicated the environmental importance classified in low, medium, high and very high where the generation of organic waste, economic activities on fishing and noise emission that was the one that most influenced the behavior of the species and were classified in the category of very high due to their presence and influence. In terms of population, a total of 404 ind was obtained. Emphasizing that the most abundant was the *Pelecanus thagus* with a total of 302 ind. While the *Pelecanus occidentalis* had a total of 102 ind. it was carried out using the direct counting methodology. The ecological indexes recorded in the fishing port of Santa Rosa registered a dominance in *Pelecanus thagus* of 0.879 and *Pelecanus occidentalis* of 0.8713, This indicated that the dominance between species is high and the Pielou index indicates that *Pelecanus thagus* with 0.9791 and *Pelecanus occidentalis* with 0.966 indicating that both species are homogeneous in their abundance. According to studies carried out in 2021, they indicate that there is a variability between both species in the study area.

Key words: Anthropogenic, Leopold matrix, population, pelicans.

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas han modificado diversas características estructurales y biológicas generando cambios significativos en varios lugares, en donde esta intervención afecta directa e indirectamente a la flora y fauna existentes en sus hábitats naturales, según estudios genera más cambios en aves, al incrementar las actividades antrópicas se pierde la calidad de hábitats (Colorado y Londoño, 2022).

De acuerdo con investigaciones, Ecuador se encuentra entre los primeros 4 países megadiversos, con una gran riqueza en avifauna (Leandro, 2017). La lista publicada por el comité ecuatoriano de ornitólogos confirma que en Ecuador existen aproximadamente 1,728 especies de aves (Freile et al, 2020). Las aves marinas son especies de gran importancia biológica y ecológica para cualquier zona en que se encuentren ya que proporcionan un gran realce turístico (Arce, 2015).

La familia Pelecanidae se encuentra representada por dos especies en Ecuador, el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*) y el pelícano Peruano (*Pelecanus thagus*). La primera especie no es tan común en la costa ecuatoriana, mientras que el *P. thagus* es un ave marina que la relacionan con la corriente de Humboldt, considerada migratoria austral en Ecuador, que anida desde el norte de Perú hasta Chile Central. En Ecuador ha sido observada en la provincia de Santa Elena e

incluso en el Parque Nacional Machalilla en la provincia de Manabí durante faenas de pesca y cruceros oceanográficos (Vinuela et al, 2015).

El pelícano pardo, es un ave considerada con gran relevancia ecológica, distribución geográfica, diversidad y biomasa, lo podemos encontrar distribuidos en las costas del Pacífico, Atlántico e islas del Caribe (Gress, 2009).

El Pelícano Peruano, ha sido considerado como una subespecie del pelícano pardo, sin embargo, actualmente se lo considera como una especie distinta, debido a su tamaño corporal, diferencia de color de plumaje y pico, una falta de hibridación pese de acuerdo con la considerable área de solapamiento entre distribución espacial de ambas especies, su distribución reproductiva es más acotada, abarcando isla Santa Clara (3°S) en el sur de Ecuador, hasta isla Mocha (38°S) en el centro de Chile (Cursach et al, 2018).

Las especies en estudio se encuentran en cada zona pesquera, son de gran importancia ya que cumplen varios roles dentro del ecosistema, por ello es importante conocer el número de individuos de las especies que presenta el área de estudio, además los factores que puedan tener impacto con el medio que habitan y que las puedan afectar (Cruz et al, 2013). La siguiente investigación se realizó mediante observación *in situ* y calificación de causas antrópicas mediante la matriz de Leopold, de igual manera se realizó la metodología de conteo directo,

el cual consiste en realizar muestreos con ayuda de binoculares y cámara fotográfica, para la identificación de especies se realizó mediante observación *in situ* y guías de identificación.

2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente en el Puerto Pesquero de Santa Rosa, se dedica a la pesca artesanal, actividad que ejercen muchas personas de la comunidad para su sustento diario, los pelícanos son aves piscívoras y se encuentran actualmente en las zonas de estudio por la disponibilidad de alimento que puede encontrar en este lugar.

El siguiente estudio se realizó aplicando la metodología de conteo directo, para poder saber cuál es la población de pelícanos presentes en el Puerto Pesquero de Santa Rosa, de igual manera se la identificación del pelicano a través de claves taxonómicas con ayuda de guías de identificación y observación *in situ*. Para poder determinar cuál es la influencia de la intervención antrópica que afecto en las poblaciones se realizó mediante la metodología de calificación de causas antrópicas mediante una tabla de Leopold.

Cabe recalcar que el lugar de estudio se ve afectado por diversas causas antrópicas como, modificación de hábitats, emisiones de ruidos, presencia de contaminantes como combustibles, etc. En donde ciertos individuos se ven afectados por estos factores, el monitoreo de esta especie es usado con el fin de determinar la tendencia de su población (Martínez, y otros, 2019). *Pelecanus thagus* por la UICN como casi amenazada según (Freile, 2019), y el *Pelecanus occidentalis* en preocupación menor (Freile, 2019). Es por eso el motivo de preservar y fomentar una conciencia ecológica pública por partes de los ciudadanos, a respetar y cuidar

el medio ambiente (Pozo, 2021). El Puerto Pesquero de Santa Rosa posee un lugar pesquero que de igual manera se puede apreciar un hermoso paisaje a sus alrededores, en donde se han observados variedades de aves marinas que la podemos encontrar cuando la marea estaba baja o cuando tienen alimentos disponibles cerca del lugar por lo que los ciudadanos podrían disfrutar el paisaje, sin embargo, cuando la marea sube estas aves buscan sitios para descansar y refugiarse (Morales, 2019). La factibilidad de este proyecto es satisfactoria ya que los datos obtenidos contribuirían al conocimiento de intervención antrópica y si está afectado de una manera directa e indirectamente a las poblaciones de pelícanos presentes en este lugar.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La provincia de Santa Elena cuenta con el Puerto Pesquero ubicado en Santa Rosa – Salinas, lugar que se dedican a la pesca artesanal con diferentes tipos de artes de pesca el cual ayudan al desarrollo, economía y sustento diario de la población gracias a su actividad, sin embargo, la interacción del pelícano con los comerciantes se ha visto influenciado a través de su accionar.

Actualmente en la zona de estudio contamos con la presencia de estas especies debido a la disponibilidad del alimento presentes que estas aves pueden llegar a encontrar, esto se debe ya que en esta zona se dedican a la descarga y comercialización de peces la cual hace que esta ave frecuente cada vez más en la zona de estudio, en donde cabe recalcar que el comerciante se introduce dentro del hábitats para realizar su labor, sin embargo, estos generan cambios físicos dentro de área determinados como componentes ambientales y se los clasifica como abiótico, biótico, escénico y social, están descritos como: generación de residuos sólidos y líquidos, derrame de hidrocarburos, modificación de hábitats, intervención de los comerciantes, contaminación visual, introducción de embarcaciones pesqueras, aumento de actividades económicas sobre la pesca, afectación en la movilidad de lanchas y emisión de ruidos.

En referencia a lo anterior, este trabajo se basa en la influencia de la intervención antrópica basados en la población de *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus*

presentes en el Puerto Pesquero de Santa Rosa en donde surgió la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las actividades antrópicas y cuál es la que influye más en las poblaciones de pelícanos que habitan en el Puerto Pesquero de Santa Rosa?

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar la influencia de las actividades humanas en la abundancia de *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* presentes en el Puerto Pesquero de Santa Rosa mediante observación *in situ* y calificación de causas antrópicas mediante la matriz de Leopold.

4.2 Objetivos específicos

- Describir las especies de pelícanos a través de claves de identificación mediante observación *in situ* y guías de identificación.
- Determinar la población de pelícanos presentes en el Puerto Pesquero de Santa Rosa implementando la metodología de conteo directo.
- Definir qué actividad antrópica afecta más de una manera directa o indirectamente a las poblaciones de pelícanos.

5. HIPÓTESIS

La población de los *Pelecanus occidentalis* y *P. thagus* se ven influenciadas por actividades antrópicas en el Puerto Pesquero de Santa Rosa.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Caracterización de la zona de estudio

El Puerto Pesquero de Santa Rosa está ubicado en el cantón Salinas provincia de Santa Elena – Ecuador. Este cantón es considerado como una de las zonas en donde podemos encontrar una diversidad de vida silvestre dentro de las costas ecuatorianas (Lainez, 2022).

La zona de estudio es un sitio en donde se realiza actividad pesquera artesanal, en donde participan un grupo numeroso de pescadores artesanales 150 aproximadamente y 650 embarcaciones registradas (públicas, 2014), y se dedican la extracción de peces pelágicos grandes (dorado, atunes, bonitos, espadas, picudos, miramelindos, lisa), peces demersales de fondos duros y blandos (corvina de roca, pargo, bombero, cabezudo). Sus flotas pesqueras están compuestas por: canoas, botes, anchas pequeñas (Andrés, 2022), que son impulsadas por motores fuera de borda de 75hp de potencia (Benavides, et al, 2019), con diferentes artes de pesca como: red, anzuelo, red de trasmallo, espinel.

6.2 Intervención antrópica

Según la FAO un efecto antropogénico son las alteraciones que se producen por el ser humano en donde los ecosistemas se ven afectados de una manera directa o indirectamente ya que se puede observar la degradación de recursos naturales, servicios ambientales de ecosistemas en donde según (Michi, 2010), indica que

estos recursos no pueden regenerarse naturalmente o su tiempo de restauración es demasiado largo.

Las aves marinas son vulnerables a ciertas actividades que generan las personas como la pesca, contaminación, explotación de guano, hábitats, etc. Sin embargo, la antropogenidad está relacionado con la pérdida de biodiversidad probocado por el ser humano, cabe recalcar que no todas las especies estan prospensas a esto (Saravia, 2018).

6.3 Modificación de temperaturas en océanos

Los océanos obtienen alrededor del 93% de calor a causas del calentamiento del aire, mar, tierra, hielo descritos en el año 1971 - 2010, la temperatura va a variar según sus estaciones del año, donde en las últimas décadas se ha visto unas afectaciones en las elevadas temperaturas donde oscilan aproximadamente el 70% a nivel del mar, donde no solo se ha visto el calentamiento de las capas superficiales del mar, sino que se han registrado cambios de temperatura en hábitats de aguas profundas según (Unidas, 2017).

6.4 Residuos sólidos

Según las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la basura marina es todo aquel material sólido que sea fabricado o procesado que se distribuya en el medio marino costero en donde las orillas de los océanos se han convertido en

depósitos de basura, por lo general son plásticos, madera, polietileno, cevernill (PVC) a un 80% aproximadamente (Compagnone, 2022).

6.5 Generación de desechos inorgánicos

De acuerdo a la Fundación Ellen MacAthur, cada año los desechos acaban con el océano ya que estos van directo al mar (Praeli, 2018), los plásticos llegan a las orillas de muchas formas y en la zona de estudio se puede visualizar varios residuos nylon tratado, plásticos, etc.

6.6 Modificación de hábitats

Dentro del Puerto Pesquero de Santa Rosa se ve la modificación de hábitats ya que en este sector debido a la comercialización, se ve la necesidad de que las embarcaciones estén dentro del área, sin embargo, estos dejan residuos procedentes de ellos en las orillas de la playa dando un mal aspecto y modificando de una manera directa el sitio.

6.7 Contaminación visual

De acuerdo a Rodriguez (2017), la contaminación visual se relacionan con recursos naturales que cambian la parte externa, nacen de actividades antrópicas y era clasificada como reflejo del crecimiento demográfico. En la actualidad, en las playas se ve reflejado este tipo de contaminación donde se puede observar

tendidos eléctricos, basura impregnada en arena, etc. Cosas que causan mal imagen a dicho lugar.

6.8 Generalidades de las aves marinas

Las aves marinas son variedades de aves que con el tiempo se han adaptado en los ambientes marinos, son distintas en cuanto a las aves playeras a su estilo de vida, comportamiento y fisiología, suelen mostrar casos de evolución convergente, sin embargo, han ampliado adaptaciones similares ante situaciones idénticas, relacionándolos con el ambiente o su ámbito alimenticio (Tomalá, 2020). Cada especie es diferente, ya que todas tienen alguna característica que las clasifique en otra especie ya sea morfológicamente, hábitos alimenticios o lugar de residencia, algunas especies las podemos encontrar en poblaciones considerables y otras en poblaciones pequeñas e incluso algunas sedentarias, donde estas pasan toda su vida en un área determinada de pocas hectáreas, mientras que otras si migran a otras localidades del mundo (Allinson, 2018).

6.9 Generalidades de los Pelícanos

6.9.1 Taxonomía de Pelícano pardo



Figura 1.- *Pelecanus occidentalis*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Pelecanidae

Género: *Pelecanus*

Especie: *occidentalis*

Nombre científico: *Pelecanus occidentalis* (Linnaeus, 1766).

6.9.2 Taxonomía de Pelícano peruano



Figura 2.- *Pelecanus thagus*

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Pelecanidae

Género: *Pelecanus*

Especie: *thagus*

Nombre científico: *Pelecanus thagus* (Molina, 1782).

6.10 Familia Pelecanidae

La familia pelecanidae en Ecuador se encuentra distribuida por dos especies, *P. occidentalis* y es considerada como una especie no tan común en el país, y *P. thagus* es una especie que la podemos encontrar dentro del perfil costero, la asocian con la corriente de Humboldt teniendo como sitio de anidación en el norte de Perú y las zonas costeras de Chile, y se la ha observado en la provincia de Santa Elena, Parque Nacional de Machalilla en la provincia de Manabí y en faenas de pesca (Vinueza Hidalgo & Yáñez Muñoz, 2015).

6.11 Alimentación

Por lo general son piscívoros, y estos representan aproximadamente el 95% de su dieta, pocas veces crustáceos, su presa lo obtienen volando a pocos metros a nivel del agua, al localizar su alimento estos se zambullen y extraen su presa. Su dieta se basa generalmente de peces pelágicos como: anchovetas, arenques, mújol e incluso de carroña que desechan los pescadores. Esta es la razón por lo que se encuentran en lugares de poca profundidad, puertos pesqueros, muelles, caletas, etc. Y su capacidad de alimentación por día es aproximadamente de 1,5 – 2 kg de peces para poder subsistir en su hábitat. Tienen una manera interesante al momento de alimentarse ya que estos suelen volar en grupos hasta aproximadamente 40 km de distancia hasta conseguir su alimento. Pueden zambullirse hasta 0,5 metros de profundidad haciendo que ingrese agua por su bolsa gular con el pez, haciendo que impulse el agua por los lados del pico

haciendo que el pez quede de una manera adecuada para evitar que se quede atascado en la faringe (Gil, 2004).

6.12 Distribución

P. occidentalis se la puede encontrar en la costa del Pacífico, California a Chile, en la costa atlántica de Carolina del Sur, en las Indias Occidentales de Venezuela y Tierra del Fuego (Chile) en su época no reproductiva y a lo largo de las costas ecuatorianas (Preciado, 2019). Mientras que *P. thagus* es considerado como endémico de la corriente de Humboldt donde lo podemos encontrar en el litoral Pacífico de América del Sur, y su distribución es desde Ecuador hasta el sur de Chile, aunque según (Cursach J. A., et al, 2021) las poblaciones de esta especie se han encontrado mayormente en las costas peruanas y del norte de Chile.

7. METODOLOGÍA

7.1 Descripción del área de estudio

El siguiente trabajo se realizó en el Puerto Pesquero de Santa Rosa (figura 3) ubicado a 144 Km de la ciudad de Guayaquil, Santa Rosa se encuentra delimitada por dos cabos (Pozo, 2021), el primero se encuentra en la zona de Petrópolis detrás del Barrio Los Reales Tamarindo y el segundo se encuentra ubicado en el Barrio 1 de Enero, existiendo un cabo intermedio que limita la playa de Santa Rosa y se encuentra ubicada en el centro, frente al parque de Santa Rosa (Fernández, et al., 2009).

Para delimitar el área de estudio se realizó monitoreos mediante la metodología de conteo directo del área parcial o total ocupada por la población, y se cuentan los individuos o sus señales en ellas.



Figura 3 Área de estudio; Puerto pesquero de Santa Rosa.

Fuente: Google Earth, 2022

Tabla 1 Coordenadas, área de estudio

Área de estudio	Coordenadas	
	Latitud	Longitud
Puerto Pesquero de Santa Rosa	2° 13' 59,3" S	80° 52' 35,7" W

7.2 Metodología aplicada

El siguiente trabajo presentó un enfoque cuantitativo ya que este se basa en recopilar información y obtención de datos, para proceder realizar sus respectivos análisis. De igual manera presenta un enfoque cualitativo-descriptivo ya que se realizarán descripciones morfológicas de *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* presentes en la zona de estudio mediante observación *in situ* y claves taxonómicas. Se realizó el conteo de pelícanos en un área de aproximadamente 700 m² para determinar la población de pelícanos existente en el Puerto Pesquero de Santa Rosa durante 9 semanas en un horario de 8:30 am a 10:30 am, tomando en cuenta 10 minutos aproximadamente para la identificación de cada individuo, sin embargo, cabe recalcar que mientras menos tiempo se demora en la identificación más rápido será el conteo, se realizó desde el día 29 de abril hasta el 25 de junio, mediante la metodología de conteo directo la cual consiste en registrar aves detectadas directamente sobre una hoja de registro, indicando que el observador no considera necesario elaborar un plano de la zona de estudio para el conteo, por lo general cuando el conteo de aves es moderado, el riesgo de confusión es bajo, en este método, se registra cada ave observada relleno la ficha con un código relleno el recuadro correspondiente (Ralph, Pyle, Martin,

& Milá, 2008). Y para la determinación de intervención antrópica se procedió a realizar el análisis mediante la matriz de Leopold.

7.3 Matriz cuantitativa de causas antrópicas

La toma de datos se realizó mediante el método arboleda (CORPONOR, 2020), se emplea por la unidad de recursos naturales, este método consta de tres pasos a seguir descritos de la siguiente manera:

Paso 1. Segregación de componentes: abarca en la división del proyecto en diversas actividades o acciones iguales para poder desarrollarse en donde será posible agrupar bajo una misma modalidad.

Paso 2. Identificación de impactos: en este punto podemos integrar diagramas, redes o matricial.

Paso 3. Evaluación de impactos antrópicos: este punto se realiza mediante criterios o factores de calificación, sin embargo, luego serán descritos mediante una tabla de valoración.

7.4 Parámetros de evaluación

Para poder evaluar los factores antrópicos se propone índice conocido como calificación ambiental (Ca) considerando los siguientes aspectos:

Clase (C): desarrolla el sentido del medio ambiente producida por acción del proyecto, esta puede ser positiva o negativa dependiendo de cómo se concentre en el lugar ya sea para mejorar o no el lugar.

Presencia (P): este paso califica la probabilidad en la que se pueda dar. Mediante porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.

Duración (D): se determina el periodo en que se va a dar sea corto, largo, muy largo, etc. Determinando las consecuencias y su impacto.

Magnitud (M): demuestra el cambio ambiental que es producido por actividades.

$$Ca=C (P [a E M + b] D)$$

Donde:

Ca: calificación ambiental (varía entre 0,1 y 10,0)

C: clase, se va a expresar con el signo (+) o (–) de acuerdo con el impacto

P= presencia (varía entre 0,0 y 1,0)

E= Evolución (varía entre 0,0 y 1,0)

M= magnitud (varía entre 0,0 y 1,0)

D= duración (varía entre 0,0 y 1,0)

a y b= factores de ponderación (a= 7.0 y b= 3.0)

Mr= Magnitud relativa

Tabla 2 Criterios de evaluación

Fuente: Coornopor, 2020

Criterio	Rango	Valor
Clase	Positivo (+) Negativo (-)	
Presencia	Cierta Muy probable Probable Poco probable No probable	1,0 0,7<0,09 0,3<0,09 0,1<0,29 0,1<0,09
Evolución	Muy rápida: si es < de 1 semana Rápida: si es < de 3 semanas Media: si es < de 1 mes Lenta: si es < de 2 meses Muy lenta: si es >3 meses	0,8≤1,0 0,6<0,79 0,4<0,59 0,2<0,39 0,0<0,19
Duración	Muy larga o permanente: si es > de 3 meses Larga: si es > de 2 meses Media: si es > de 1 mes Corta: si es > de 3 mes Muy corta: si es < de 2 semanas	1,0 0,7<0,09 0,4<0,69 0,1<0,39 0,1<0,09

Magnitud	Muy alta: si Mr (2) > del 80% Alta: si Mr varía entre 60 y 80% Media: si Mr varía entre 40 y 60% Baja: si Mr varía entre 20 y 40% Muy baja: si Mr < del 20%	0,8≤1,0 0,6<0,19 0,4<0,59 0,2<0,39 0,0<0,19
Importancia Ambiental	Muy alta: si Ca varía entre 8,0 ≤10,0 Alta: si Ca varía entre 6,0 < 7,9 Media: si Ca entre 4,0< 1,9 Baja: si Ca varía entre 2,0 < 1,9 Muy baja: si Ca varía entre 0,0 < 1,9	
Constante de ponderación		a = 7,0 b = 3,0

7.4 Análisis cualitativo de causas antropogénicas

Para poder realizar el análisis de causas antrópicas se procederá a recolectar información dentro del área de estudio. De acuerdo con eso se procederá a realizar un análisis para poder determinar el grado de antropogenidad. Se determinarán ciertas variables ambientales en vista de la relevancia ecológica de la especie en estudio previo a su hábitat y su alimentación.

El Puerto Pesquero de Santa Rosa se encuentra ubicado en el cantón Salinas – Santa Elena, es un área en donde se puede visualizar que se realizan actividades pesqueras con la finalidad de obtener una fuente de ingresos a los comerciantes en donde ciertas actividades, materiales u otros equipos que son utilizados afectan de una manera directa o indirecta a los pelícanos.

Para describir de una manera más específica cada aspecto antrópico, se realizó un cuadro donde indique las causas antropogénicas que se tomaran en cuenta y su

descripción presente en el área de estudio para poder facilitar su identificación, de la siguiente manera:

Tabla 3 Cuadro de situaciones antropogénicas.

Causas antrópicas	Descripción
Generación de residuos sólidos	Son residuos generados diariamente por personas, no es biodegradable el cual abarca residuos plásticos, nylon, material de fibras, cabos, etc.
Generación de residuos líquidos	Es la generación de desechos líquidos que son vertidos directamente al mar.
Derrame de hidrocarburos	Incluye todo tipo de hidrocarburo que este vertido en el lugar ya sea sólido, líquido o gaseoso que de manera directa o indirectamente este afectando el medio ambiente.
Generación orgánicos	Abarca a los desechos que encontramos en el lugar de estudio que son indicando que alguna vez perteneció a un ser vivo.
Intervención de los comerciantes	Implica la actividad de comercialización que generan los comerciantes que trabajan en el lugar.
Intervención con fauna acompañante	Referencia a las otras especies de aves que podemos encontrar dentro del puerto pesquero y su interacción con el pelícano.
Modificación de hábitat	Comprende la alteración de ciertos componentes que se estén implementados en la zona de estudio, como la implementación de fibras pesqueras, cabos, etc.
Contaminación visual	Hace referencia a los elementos artificiales que rompe la estética del paisaje como: postes de electricidad y cables.
Introducción de embarcaciones pesqueras	Consiste en la implementación de embarcaciones que podemos encontrar dentro del Puerto Pesquero de Santa Rosa.

Emisión de ruidos	Consiste en la producción de la presión sonora que podemos encontrar en el Puerto Pesquero provocado por el accionar humano en sus actividades pesqueras, este componente fue medido a través de un sonómetro.
-------------------	--

7.5 Metodología de conteo directo

El método de conteo directo se basa en observar y registrar todos los organismos que se encuentren posados dentro del área de estudio, este método nos permitirá una aproximación de la abundancia de estas especies (Banchón & Vera, 2018). Este método sirve para ocasiones en donde la especie en estudio es fácil de observar por presentarse de una distribución agregada y hábitats abiertos en donde su visibilidad es considerable. Durante el proceso, lo primero que se identifica es la especie, luego la cantidad seguido por la distribución de grupos, para luego terminar con el conteo total de individuos dentro de cada uno (Mont, 2018).

7.6 Monitoreos

Para poder contabilizar los pelícanos en el Puerto Pesquero de Santa Rosa se realizarán dos veces por semanas, contabilizando a los individuos y aplicando la técnica de conteo directo, de igual manera con ayuda de binoculares Sakura con la capacidad de 60x90 (168FT AT 1000YDS COATED OPTICS) y una cámara fotográfica Canon 8.0v Zoom LENS EF-S 18-55 mm, donde se procederá a tomar fotografía desde un punto fijo. Luego a visualizar la morfología externa cada especie de pelícano para clasificar verificando a través de claves de identificación

descritas por (Ágreda & Córdova, 2017; Arce, 2015; Banchón & Vera, 2018; Birds, 2020; Salinas, 2019).

7.7 Datos ecológicos

Los registros de abundancia de pelícanos en los diferentes monitoreos fueron llevados a cabo mediante una hoja de cálculo Excel para poder generar una base de guías y así realizar su respectivo análisis, se utilizó los índices ecológicos de Simpson y Pielou. Mismos que fueron analizados en el software PAST 4.0.

7.7.1 Índice de Simpson

Mide la riqueza de especies encontradas en algún lugar, de igual manera ayuda a cuantificar la biodiversidad de un hábitat, donde al seleccionar organismos al azar sean de la misma especie (Moreno, 2001).

7.7.2 Índice de Pielou

Se encarga de medir la proporción de diversidad observada. Se le dará un valor desde 0 a 0,1, en donde 0,1 indica que las especies son abundantes (Pozo, 2021).

7.7.3 Correlación de Pearson

Según B, Estad, & L (2007), es un índice que estima la magnitud y tendencia que existe entre variables, es una técnica bivariada, tiene como objetivo medir fuerza o grado dos variables cuantitativas, esta es definida por la siguiente formula:

$$\rho = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad -1 \leq \rho \leq 1$$

Cuando $\rho=+$ la relación es directa entre variables. Si $\rho=-$ la relación va a ser inversa mientras que si $\rho=0$ son independientes. Se puede expresar mediante termino específico:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \right]}} \quad -1 \leq r \leq 1$$

El coeficiente de correlación es la medida geométrica de los modelos de regresión lineal simple Y/X, X/Y así:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$$

Donde:

β_0 = intercepto del modelo.

β_1 = pendiente del modelo, cambio esperado en y por unidad de cambio en x.

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1 Resultados de intervención antrópica en el Puerto Pesquero de Santa Rosa

Tabla 4 Intervención antrópica, Puerto Pesquero de Santa Rosa.

COMPONENTES AMBIENTALES	CAUSAS ANTRÓPICAS	C	P	E	D	M	Ca	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Abiótico	Generación de residuos líquidos	–	0,7	0,2	1,0	0,2	4,0	MEDIA
	Generación de residuos sólidos	–	0,7	0,8	1,0	0,8	4,0	MEDIA
	Derame de hidrocarburos	–	0,3	0,4	1,0	0,4	2,3	BAJA
	Generación de desechos orgánicos	–	1,0	0,8	1,0	0,8	9,0	MUY ALTA
Biótico	Intervención de los comerciantes	–	1,0	0,4	1,0	0,8	6,0	ALTA
	Intervención de fauna acompañante	–	0,4	0,8	1,0	0,6	5,0	MEDIA
Escénico	Modificación del hábitat	–	0,7	0,2	1,0	0,3	3,0	BAJA
	Contaminación visual	–	0,7	0,2	1,0	0,2	4,0	MEDIA
	Introducción de embarcaciones pesqueras	–	0,7	0,2	1,0	0,5	6,0	ALTA
Social	Aumento de actividades económicas sobre la pesca	–	0,8	0,4	0,7	0,4	8,0	MUY ALTA
	Afectación en la movilidad de lanchas	–	0,7	0,4	0,7	0,4	4,0	MEDIA
	Emisión de ruidos	–	1,0	0,4	1,0	0,4	9,0	MUY ALTA

Tabla 5 Simbología para evaluación ambiental

IMPORTANCIA AMBIENTAL	SÍMBOLO
MUY BAJA	
BAJA	
MEDIA	
ALTA	
MUY ALTA	

8.2 Claves taxonómicas para la identificación de pelícanos

a. Pelecanus Occidentalis

b. Pelecanus Thagus

1. Coloración de plumaje

- a. Cabeza blanca y coloración amarillenta en la corona, cuello y nuca color marrón oscuro en su época reproductiva, en los lados superiores contiene franjas de color blanco hasta su bolsa gular, su parte dorsal es de color gris plateado, el pecho y vientre es de tonalidad oscura (Ágreda & Córdova, 2017).
- b. Cabeza blanca con tonos amarillentos, cuello blanco con pico y garganta oscuros, cuerpo oscuro con pintas estriadas de color blanco. Su cola es café negruzco con tonalidades blanquecinas (Birds, 2020).

2. Coloración de plumaje en no reproductor

- a. El adulto no reproductor presenta cabeza y cuello blanquecino, en la parte inferior del ojo que es de color rosado se torna de opaca y gris (Arce, 2015).
- b. En individuos inmaduros, su tonalidad cambia a parduzco, cuello oscuro y parte ventral blanquecino, en su etapa reproductiva su

tonalidad varia dando una franja de color oscuro en su cuerpo (Salinas, 2019).

3. Bolsa gular

- a. Presenta una bolsa gular de tonalidad verdosa, terminando su pico en forma de gancho.
- b. Presenta una bolsa gular de tonalidad azulosa, terminando su pico en firma de gancho.

4. Patas

- a. Poseen membrana interdigital flexibles de coloración oscura.
- b. Poseen membrana interdigital flexibles de coloración grisáceas.

5. Tamaño/longitud

- a. Su tamaño va a variar desde los 100 a 137 cm (Banchón & Vera, 2018).
- b. Su tamaño va a variar desde los 120 a 152 cm (Banchón & Vera, 2018).

6. Envergadura

- a. Aproximadamente de 200 centímetros (Banchón & Vera, 2018).
- b. Aproximadamente de 248 centímetros (Salinas, 2019).

7. Especie

a. *Pelecanus occidentalis*

b. *Pelecanus thagus*

8.3 Resultados semanales en la población pelícanos

Tabla 6 Número de Pelícanos por semana.

Semanas	<i>P. occidentalis</i>	<i>P. thagus</i>	Total/semanas
Semana 1	9	49	58
Semana 2	9	46	55
Semana 3	6	37	43
Semana 4	10	27	37
Semana 5	14	17	31
Semana 6	12	23	35
Semana 7	12	36	48
Semana 8	17	39	58
Semana 9	13	28	51
Total/individual	102	302	404

Durante las semanas de muestro se realizó la identificación y conteo de pelícano en el sector pesquero en donde se ve la diferencia en ambas especies, la más abundante fue la población de *Pelecanus thagus* con un total de 302 ind. la semana que mayor cantidad de individuos tuvo fue la primera semana con un total de 49 ind. y la menos abundante fue en la quinta semana con un total de 17 ind. en cuanto a la población de *Pelecanus occidentalis*, hubo una menor población con

un total de 102 individuos dando como más abundante la octava semana con un total de 17 ind. y la tercera semana con un total de 6 ind. Y determinando la población total en las semanas de muestreo con un total de 404 ind.

8.4 Análisis para la población de pelícanos

8.4.1 Análisis semanal de *Pelecanus occidentalis*

En el área de estudio se puede observar una dispersión de individuos por especie (gráfico 1) indicando que hubo una mayor cantidad de individuos en la octava semana con un total de 17 individuos, en la quinta semana con un total de 14 individuos y novena semana con un total de 13 individuos, sin embargo, cabe recalcar que, dentro de las otras semanas, hubo una cantidad mínima dentro de la población, en la primera y segunda semana hubo una cantidad de 9 individuos, tercera semana un total de 6 individuos, cuarta semana 10 individuos, sexta y séptima semana un total de 12 individuos.

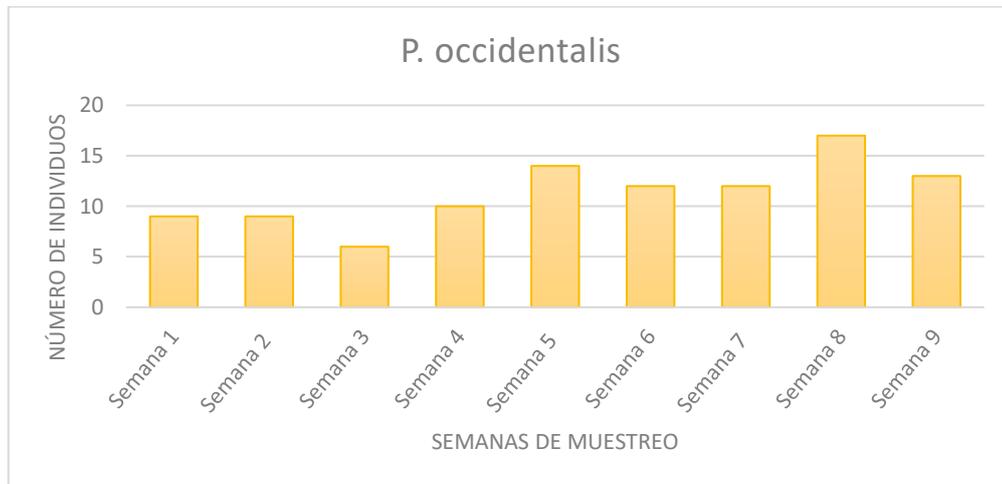


Gráfico 1 Población de *Pelecanus occidentalis* por semana.

8.4.2 Análisis semanal de *Pelecanus thagus*

En el siguiente (gráfico 2) se puede observar que esta especie tuvo una mayor cantidad de individuos en la primera semana con un total de 49 *Pelecanus thagus*, seguida por la semana dos con 46 individuos, en la octava semana con 39 individuos, dentro de la tercera semana hubo un total de 37 individuos, en la séptima con 36 individuos, en la novena semana se vio un total de 28 individuos, en la cuarta semana un total de 27 individuos, dentro de la semana sexta un total de 23 individuos y en la semana quinta se observó 17 individuos.

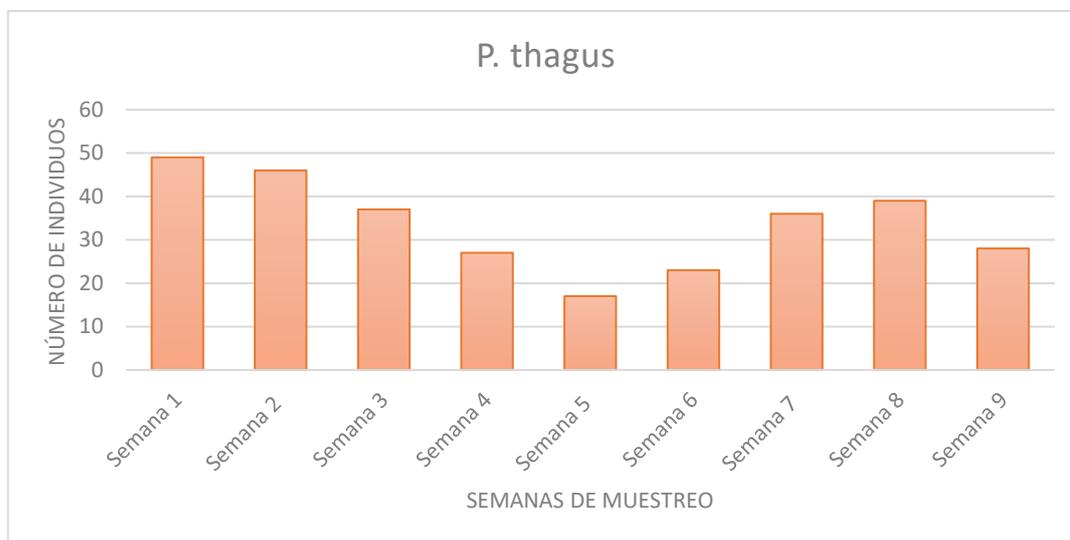


Gráfico 2 Población de *Pelecanus thagus* por semana.

8.4.3 Población de pelícanos, ambas especies

De acuerdo con el (grafico 3) indica la semana en donde más abundaron ambas especies de pelícanos dentro de Puerto Pesquero de Santa Rosa, donde se puede observar que en la primera y octava semana hubo un total de 58 individuos, seguida por la novena semana con un total de 51 individuos, dentro de la séptima semana un total de 48 individuos, dentro de la tercera semana un total de 43 individuos, en la cuarta semana se observó un total de 37 individuos, en la sexta semana hubo 35 individuos y dentro de la quinta semana se observó 31 individuos de ambas especies viéndose una variabilidad en la población de cada semana, cabe

recalcar que los muestreos se realizaron dos veces por semana en donde se puede observar que el pelícano con mayor población al final de los muestreos fue *Pelecanus thagus* con un total de 302 individuos mientras que *Pelecanus occidentalis* obtuvo una cantidad menor de 102 individuos (Tabla 6). De acuerdo a la quinta semana en donde se contabilizó el número más bajo de individuos se pudo observar que las temperaturas de ambos días llegó hasta los 20 °C y sus condiciones fueron nublado y friolento donde estas temperaturas son consideradas como un poco fresco o temperatura cómoda para los seres vivos, de acuerdo con (Animapedia, 2018) los pelícanos prefieren temperaturas templadas y cálidas hasta la más fría, pero esto va a depender de las especies. Sin embargo, en los otros días variaron desde los 25 °C, 27 °C y 28 °C y según (Leequid, 2022) a partir de 23 °C ya es considerado un poco caluroso. Haciendo referencia a la primera, segunda, séptima y octava semana que fueron los días en donde hubo mayor cantidad de pelícanos y la temperatura variaba entre los 25 a 28 °C hubo una presencia considerable de ambas especies en donde estas se encontraban alrededor del sector pesquero, encima de las embarcaciones o en el techado, sin embargo, cuando no hay tanto movimiento en capturas de peces en el puerto, estas nadan y se zambullen en el mar para capturar su propio alimento, mientras haya actividad pesquera se encuentran alrededor de los comerciantes a espera de tener la oportunidad de alimentarse mientras que otros individuos los podemos encontrar dispersos de la zona.

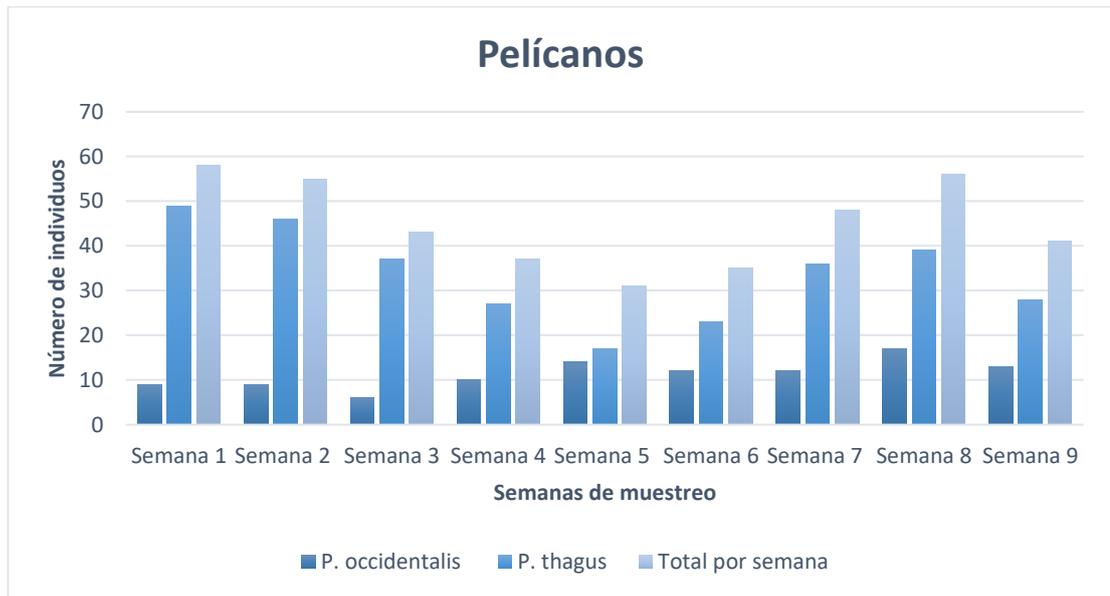


Gráfico 3 Población de Pelícanos por semanas.

8.4.4 Índices ecológicos

Índice de simpson

Durante toda la investigación la dominancia que presentó *Pelecanus occidentalis* dentro de puerto pesquero de Santa Rosa fue de 0,064 indicando que es baja en abundancia y en comparación de *Pelecanus thagus* que su dominancia fue de 0,559 lo que indica que su dominancia es media.

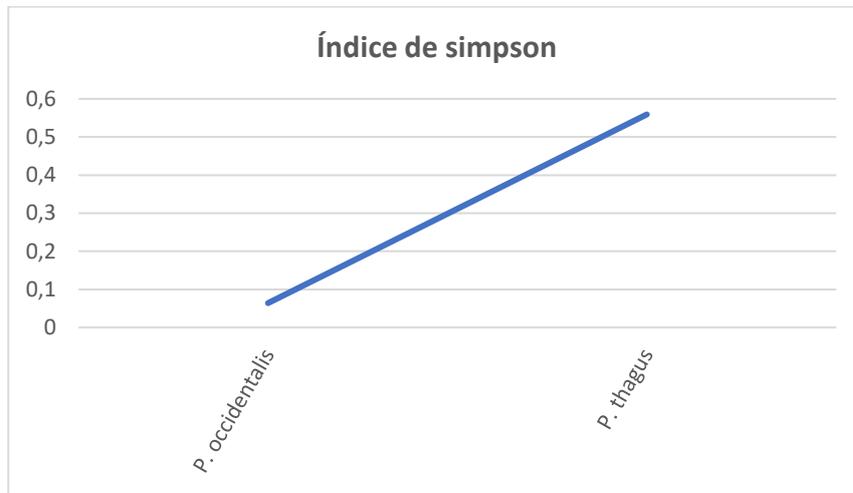


Gráfico 4 Índice dominancia de Simpson

Índice de Pielou

La equidad de *Pelecanus occidentalis* que podemos encontrar en el puerto pesquero de Santa Rosa es de 0,966 mientras que en *Pelecanus thagus* es de 0,9791, ambas especies son homogéneas en su abundancia.

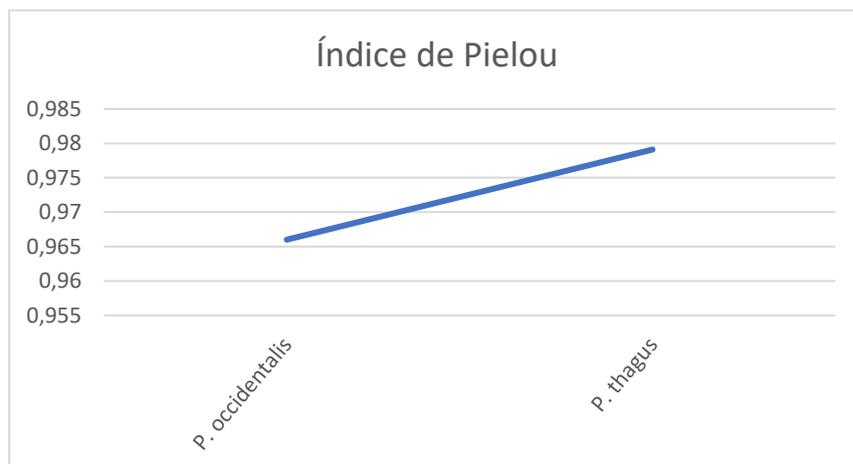


Gráfico 5 Índice equidad de Pielou

8.4.5. Grado de intervención antrópica e interacción con los pelícanos

De acuerdo a las causas antropogénicas encontradas y registradas en el Puerto Pesquero de Santa Rosa se ve como es la interacción de los pelícanos con estos accionares, sin embargo, las personas que frecuentan el lugar generan sonidos antropogénicos y esto puede alterar la comunicación acústica, modificando o cortando el mensaje que llegue a otro individuo de la misma especie en donde en el presente estudio la radiación sonora fue medido en decibeles dando como resultado que en la octava semana, el día sábado llegó a un total de 97,6 dB en donde las especies se encontraban dentro del puerto pesquero, pero más se podían observar posados en las embarcaciones, cabe recalcar que en los otros días de muestreos también hubo una cantidad de ruidos generados (ver anexo 1), en donde se puede observar radiación sonora por semana.

8.4.6. Correlación de Pearson

Una vez obtenidos datos sobre la población de pelícanos y la radiación sonora, se puede observar la siguiente correlación:

Tabla 7 Correlación de Pearson

$X - M_x$	$Y - M_y$	$(X - M_x)^2$	$(A - M_y)^2$	$(X - M_x)(Y - M_y)$
11.778	-1.767	138.716	3.121	-20.807
8.778	-0.367	77.049	0.134	-3.219
-3.222	-3.167	10.383	10.028	10.204

-9.222	-1.467	85.049	2.151	13.526
-15.222	-9.667	231.716	93.444	147.148
-11.222	-1.967	125.938	3.868	22.070
1.778	5.433	3.160	29.521	9.659
11.778	17.833	138.716	318.028	210.037
4.778	-4.867	22.827	23.684	-23.252
Mx: 46.222	My: 79.767	Sum: 833.556	Sum: 483.980	Sum: 365.367

Donde:

X : Valores X

Y : Valores Y

M_x : Media de los valores X

M_y : Media de los valores Y

$X - M_x$ & $Y - M_y$: Puntuaciones de desviación

$(X - M_x)^2$ & $(Y - M_y)^2$: Desviación al cuadrado

$(X - M_x)(Y - M_y)$: Producto de puntajes de desviación

Resultados Detalles y cálculo

Valores X

$$\Sigma = 416$$

$$\text{Media} = 46,222$$

$$\Sigma(X - M_x)^2 = SS_x = 833,556$$

Valores Y

$$\Sigma = 717,9$$

$$\text{Media} = 79,767$$

$$\Sigma(Y - M_y)^2 = SS_y = 483,98$$

X e Y combinados

$$N = 9$$

$$\Sigma(X - M_x)(Y - M_y) = 365,367$$

R Cálculo

$$r = \Sigma((X - M_x)(Y - M_y)) / \sqrt{((SS_x)(SS_y))}$$

$$r = 365,367 / \sqrt{((833,556)(483,98))} = 0,5752$$

Metanuméricos (verificación cruzada)

$$r = 0,5752$$



Gráfico 6 Gráfico de correlación de Pearson

Dado que el valor de R es 0,5752 hace referencia que su correlación es positiva moderada, indica que si existe una tendencia en cuanto a los puntajes altos a los sonidos de decibeles en referencia a los pelícanos dando como referencia que esta intervención antrópica afecta de una manera indirecta a estas especies.

9. DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Discusiones

- Una vez obtenidos los datos sobre la intervención antrópica, descripción y población de pelícanos dentro de la zona de estudio, es posible considerar como aceptada la hipótesis planteada, en donde la actividad antrópica que más afectó a los pelícanos fue la emisión de ruidos ya que el día que llego hasta 97,6 decibeles estas especies se encontraban alejadas de los comerciantes, de acuerdo a una investigación realizada por Rodríguez (2020), indica que las aves pueden presentar alteraciones en el comportamiento, aunque en aves de hábitos cerrados muestran más vulnerabilidad de acuerdo a la variedad de sonidos emitidos, sin embargo, indica que es necesario implementar planes de conservación en la biodiversidad de especies , cabe recalcar que este parámetro fue medido a través de un sonómetro.

- Por otra parte, el número de *Pelecanus thagus* registrados en el Puerto Pesquero de Santa Rosa fue mayor al número de *Pelecanus occidentalis* registrados durante el estudio. Estas diferencias se pueden atribuir a las condiciones de cada especie. El número de especies registradas de pelícano peruano tiene una diferencia no tan significativa ya que en este estudio se pudo observar un total de 302 ind. en relación al estudio realizado por Pozo (2021) en donde se observó un total de 369 ind. sin embargo, en cuanto a la población del pelícano pardo, si hubo una gran diferencia ya que actualmente se encontró 102 ind. en la zona de estudio, mientras que en el estudio mencionado se encontró un total de 917 dentro del mismo sector.

9.2 Conclusiones

Una vez realizado el trabajo de investigación aplicando la metodología descrita para poder determinar los factores antropogénicos, descripción de especie, su población actual y definición de la causa que mayor genera dispersión de la especie en estudio, es posible llegar a las siguientes conclusiones:

- Mediante la información obtenida, se describió la actividad que realizan los pelícanos dentro del área, la observación directa fue un método impredecible y mediante a aquello se llega a la conclusión que su utilidad

es de gran ayuda ya que nos permite visualizar de una manera directa que nos permite obtener una idónea identificación de la especie de estudio.

- Los monitoreos sirvieron como herramienta para la identificación de ambas especies de pelícanos en donde se mostró una mayor variedad significativa en la población de *Pelecanus thagus* que en la población de *Pelecanus occidentalis*, ambas especies se encuentran en dicho lugar con la finalidad de alimentarse y al no encontrar su alimento estas buscan la manera de adquirirlo.
- Mediante el estudio se determina que, dentro del puerto pesquero de Santa Rosa, el accionar antrópico que tiene mayor alteración en los pelícanos es la emisión de ruidos ya que su comportamiento variaba de acuerdo a la relación sonora medido durante los monitoreos con un sonómetro, con decibeles que oscilaron entre 70,1 y 97,6 dB la población de pelícanos disminuía cerca de los comerciantes, posados en fibras siempre y cuando haya actividad pesquera, de igual manera la generación de desechos orgánicos y las actividades de pesca fueron actividades antropogénicas que se encuentran con mayor relevancia, sin embargo, estas actividades no generan algún cambio o alteración en los pelícanos.

9.3 Recomendaciones

De acuerdo a la investigación realizada deja como recomendaciones los siguientes puntos:

- Con la finalidad de precautelar la integridad de las aves, es recomendable que se sigan realizando estudios sobre efectos antrópicos tanto en el Puerto Pesquero de Santa Rosa y en otros lugares para determinar si estas afectan de una manera directa o indirectamente a las especies de aves y hacer concientización a las personas que laboran en el lugar dándoles a conocer como influyen las causas antropogénicas descritas o si surgen algunas nuevas.
- Los diferentes tipos de actividades antrópicas registradas en el puerto pesquero, lo que más abunda son los desechos sólidos, para aquello es recomendable promover a los comerciantes su recolección para que no se encuentre acumulado y den mal imagen al lugar.
- Realizar estudios referentes a intervención antrópica en el puerto pesquero de Santa Rosa haciendo énfasis a la fauna en general.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Ágreda, A. E., & Córdova, J. C. (2017). *Guía de aves del Río Chone*. Portoviejo - Ecuador: Ministerio del Ambiente y Fundación Aves y Conservación. Obtenido de <https://avesconservacion.org/wp-content/uploads/2021/11/1-GM-GuadeAvesdelRoChoneUPDATED.pdf>
- Allinson, T. (2018). *El estado de conservacion de las aves del mundo*. Birdlife, 80. Obtenido de El estado de conservacion de las aves del mundo. Birdlife, 80: http://datazone.birdlife.org/userfiles/docs/SOWB2018_es.pdf
- Andrés, B. P. (2022). *Análisis de la Pesca Artesanal de Peces demersales en los puertos de Santa Rosa y Anconcito, Provincia de Santa Elena, 2019- 2021*. La Libertad-Ecuador : Universidad Estatal Peninsula de Santa Elens. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8837/1/UPSE-TBI-2022-0033.pdf>
- Animapedia. (2018). *Pelícano - Información, características y curiosidades*. Obtenido de <https://animapedia.org/animales-aereos/pelicano/>
- Arce, R. P. (2015). *Distribución, diversidad y abundancia de aves marinas residentes y migratorias en el esteo de la comuna El Real, Provincia de Santa Elena*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2203>

- B, L. F., Estad, E. e., & L, J. G. (2007). *De Pearson a Spearman*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295023034010.pdf>
- Banchón, T. G., & Vera, Y. S. (2018). *Estudio de la población de pelícanos (pelecanus occidentalis - pelecanus thagus) y su relación con la pesquera de los sectores de la Carioca y Chuyuipe - Santa Elena*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5736/573668150002/html/>
- Birds. (2020). *Guía Pelecaniformes*. Obtenido de https://issuu.com/tefynaula/docs/gu_a_pelecaniformes
- Blancarte, A. A. (2010). *Impacto del ruido antropogénico en las poblaciones aústicas de vocalizaciones de Rallus longirostris levipes, la gallineta de marisma*. Ensenada, Baja California, México. Obtenido de <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/778/1/185551.pdf>
- Compagnone, A. (7 de Junio de 2022). *Naciones Unidas: Ocho países de América Latina combatirán juntos la basura marina y la contaminación por plásticos*. Obtenido de Naciones Unidas: Ocho países de América Latina combatirán juntos la basura marina y la contaminación por plásticos: <https://news.un.org/es/story/2022/06/1509892>
- CORPONOR. (2020). *Identificación de causas antrópicas*. Obtenido de https://corponor.gov.co/calidad_agua/2019/RIO_ZULIA/6_IDENTIFICACION_CAUSAS_ANTROPICAS.pdf

Freile, J. P. (2019). *Pelecanus occidentalis: Aves del Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/FichaEspecie/Pelecanus%20occidentalis>

Freile, J. P. (2019). *Pelecanus thagus: Aves del Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/FichaEspecie/Pelecanus%20thagus>

Gil, M. B. (2004). *Censo de Pelicanos Pardo en la reserva natural absoluta Cabo blanco*. Cabuya.

Gress, F. &. (2009). *Prepared for the Fish and Wildlife Service Endangered Species Office, U.S. Fish and Wildlife Service, Portland, OR*. California Brown: Pelican recovery plan. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.7773/cm.v43i1.2710>

Lainez, A. A. (2022). *Distribución, diversidad y abundancia de aves marinas migratorias del estero de Punta Carnero del Cantón Salinas provincia de Santa Elena*. La Libertad - Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8834/1/UPSE-TBI-2022-0061.pdf>

Leandro, R. E. (2017). *Composición espacio-temporal de comunidades de aves acuáticas en seis lagunas altoandinas del Ecuador*. Quito: Universidad

Central del Ecuador, Ciencias Biológicas. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12997>

Leequid, R. (2022). *¿A partir de cuantos grados hace calor?* El plural. Obtenido de https://www.elplural.com/leequid/a-partir-de-cuantos-grados-hace-calor_123795102

Martínez, J. E., Wislar, C. V., Morales, R. G., Guzmán, S. M., Vázquez, É. N., Peña, B. R., & Amaya, S. P. (2019). *Monitoreo de aves en la Reserva de la Biosfera Mapimí*. Scielo. Obtenido de <https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.2.437>

Michi, E. L. (2010). *“Agua: efectos provocados por las actividades antropogénicas en la microcuenca del río Pixquiac”*. Veracruz: Universidad Veracruzana. Obtenido de <https://www.uv.mx/oabcc/files/2019/02/Tesis-Lupita.pdf>

Mont, C. M. (2018). *Propuesta de utilización de diferentes metodologías de evaluación de avifauna diurna según el hábitat costero de estudio en el departamento de Lima, Perú*. Lima - Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3588/algria-mont-ccuary-maria.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Morales, S. (08 de agosto de 2019). *La Industria de la Camaronicultura y las Aves Playeras*. Obtenido de La Industria de la Camaronicultura y las Aves Playeras: <https://whsrn.org/es/la-camaronicultura-y-las-aves->

http://www.avesdecostarica.org/uploads/7/0/1/0/70104897/manual_de_me_todos.pdf

Rodríguez, H. (2020). *Demostrado, el ruido y la luz alteran profundamente la biología de las aves.* España. Obtenido de https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/adaptacion-aves-a-luz-y-ruido_16071

Rodriguez, J. J. (2017). *Características y efectos de la contaminación visual de carácter publicitario en la ciudad de Asunción Paraguay.* San Lorenzo, Paraguay: Universidad Nacional de Asunción. Obtenido de <https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/tesis%20Jessica%20Ayala%20pdf.pdf>

Salinas, L. A. (2019). *Ficha FINAL 15to Proceso RCE.* Obtenido de https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Pelecanus_thagus_15RCE_FINAL.pdf

Saravia, R. A. (2018). *Riesgo de extinción en aves endémicas neotropicales y marinas mundiales : el rol de las características de las especies y los impactos antrópicos = (Extinction Risk in Neotropical and Worldwide Marine Birds: The Role of Species' Traits and Anthropic Impac.* Universidad de Concepción. Obtenido de http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/4719/1/Tesis%20Soto_s_r.pdf

Tomalá, D. M. (2020). *Análisis de la diversidad de aves marinas y playeras existentes en tres provincias del Ecuador durante el período 2009-2018.*

Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6647>

Unidas, N. (2017). *Los efectos del cambio climático y los cambios atmosféricos conexos en los océanos.* Nueva York.

Vinueza Hidalgo, G. S., & Yáñez Muñoz, F. S. (2015). *Primer registro de anidación del Pelicano Peruano *Pelecanus thagus* (Pelecaniformes: Pelecanidae) en Ecuador.* Quito, Ecuador: Diego F. Cisneros-Heredia.

Obtenido de http://inabio.biodiversidad.gob.ec/wp-content/uploads/2018/12/P15_Primer_registro_de_anidacion_del_Pelicano_Peruano_.pdf

11. ANEXOS

Semanas	Radiación sonora medidas en decibeles con el sonografo	
	dB Sábado	dB Domingo
Semana 1	78,0 dB	73,6 dB
Semana 2	79,4 dB	74,5 dB
Semana 3	76,6 dB	73,5 dB
Semana 4	78,3 dB	75,2 dB
Semana 5	70,1 dB	77,8 dB
Semana 6	77,8 dB	75,7 dB
Semana 7	85,2 dB	76,4 dB
Semana 8	97,6 dB	78,6 dB
Semana 9	74,9 dB	77,0 dB

Anexo 1 Medición de radiación sonora

Actividades antrópicas



Anexo 2 Desechos inorgánicos



Anexo 3 Entrada de agua al mar



Anexo 4 Introducción de fibras pesqueras



Anexo 5 Intervención de pelícanos con los comerciantes



Anexo 6 Interacción de pelícanos con otras especies



Anexo 7 Pelícanos posados en las embarcaciones.

Especies acompañantes



Anexo 8 Egretta thula



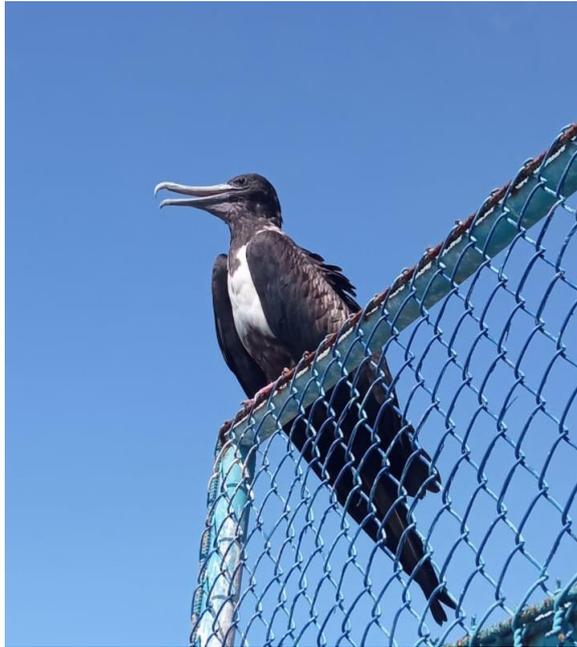
Anexo 9 Sula variegata



Anexo 10 Phalacrocorax magellanicus



Anexo 11 Larosterna inca



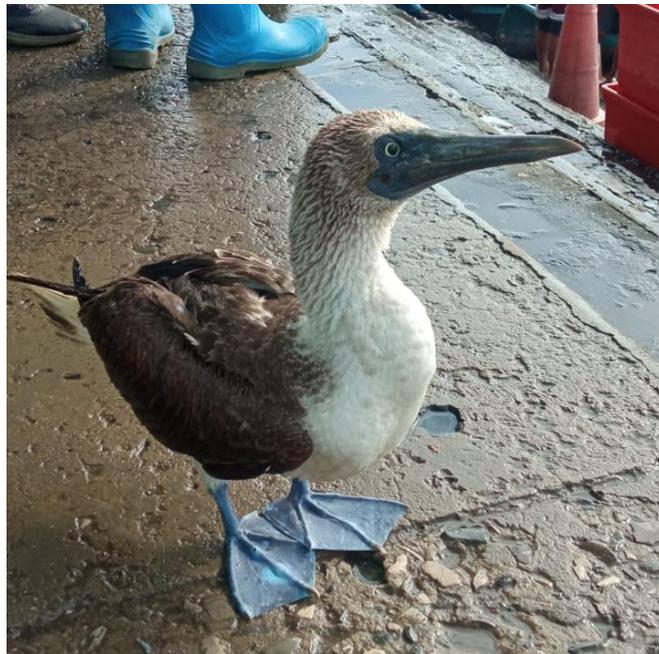
Anexo 12 Fregata magnificens



Anexo 13 Larus marinus



Anexo 14 Sula leucogaster



Anexo 15 Sula neboxii



Anexo 16 Chroicocephalus cirrocephalus

Toma de datos



Anexo 17 Toma de datos dentro del área de estudio



Anexo 18 Toma de datos con el sonógrafo.



Anexo 19 Alimentación de Pelecanus thagus.



Anexo 20 Acción Pesquera dentro de Puerto de Santa Rosa.