



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Cambio climático y su incidencia en el ecosistema marino de la población de anchoveta en la costa norte y centro del Perú**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Ambiental**

**AUTORA:**

Peña Ramirez, Ruth Loreny (orcid.org/0000-0002-7204-6804)

**ASESOR:**

Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio (orcid.org/0000-0001-6837-7347)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

A mis padres por darme el ser y sus buenos deseos siempre, a mi hermana por darme ejemplo de perseverancia a nivel educativo, a la comunidad de Corinto III Colombia, puesto que las vivencias vividas allí me motivaron para continuar.

## **Agradecimiento**

A Él Creador del Cosmos por su compañía incondicional y darme de su buena energía.

A mi asesor, el Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio por su paciencia, sus enseñanzas y apoyo para la realización del presente trabajo.

A mi asesor estadista, el Ing. Collantes Acuña, Samir por su apoyo intelectual y emocional a lo largo de la carrera profesional.

A la universidad César Vallejo por ofrecerme todas las oportunidades y enseñanzas para la formación profesional.

A las instituciones IMARPE Y PRODUCE por facilitarme la información para la realización de esta investigación.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ACOSTA SUASNABAR EUSTERIO HORACIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Cambio climático y su incidencia en el ecosistema marino de la población de anchoveta en la costa norte y centro del Perú", cuyo autor es PEÑA RAMIREZ RUTH LORENY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 17 de Diciembre del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor:  | Firma  |
|--|--|
| ACOSTA SUASNABAR EUSTERIO HORACIO<br>DNI: 08306575<br>ORCID: 0000-0001-6837-7347 | Firmado electrónicamente<br>por: EACOSTAS el 21-12-<br>2023 09:04:20 |

Código documento Trilce: TRI - 0699268





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, PEÑA RAMIREZ RUTH LORENY estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Cambio climático y su incidencia en el ecosistema marino de la población de anchoveta en la costa norte y centro del Perú", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

| Nombres y Apellidos  | Firma   |
|--|---|
| PEÑA RAMIREZ RUTH LORENY<br>CARNET EXT.: 001945568<br>ORCID: 0000-0002-7204-6804 | Firmado electrónicamente<br>por: RPENARA el 19-12-<br>2023 23:28:40 |

Código documento Trilce: INV - 1483696



## Índice de contenidos

|  |      |
|--|------|
| Dedicatoria.....   | ii   |
| Agradecimiento.....                                      | iii  |
| Declaratoria de autenticidad del asesor.....             | iv   |
| Declaratoria de originalidad del autor.....              | v    |
| Índice de tablas.....                                    | vii  |
| Índice de figuras.....                                   | viii |
| Resumen.....   | ix   |
| Abstract.....  | x    |
| I. INTRODUCCIÓN.....                                     | 1    |
| II. MARCO TEÓRICO.....                                   | 4    |
| III. METODOLOGÍA.....                                    | 13   |
| 3.1 Tipo de diseño de investigación.....                 | 13   |
| 3.2 Variables y operacionalización.....                  | 13   |
| 3.3 Población, muestra y muestreo.....                   | 13   |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 14   |
| 3.5 Procedimientos.....                                  | 15   |
| 3.6 Método de análisis de datos.....                     | 17   |
| 3.7 Aspectos éticos.....                                 | 17   |
| IV. RESULTADOS.....                                      | 18   |
| V. DISCUSIÓN.....  | 38   |
| VI. CONCLUSIONES.....                                    | 42   |
| VII. RECOMENDACIONES.....                                | 43   |
| REFERENCIAS.....   | 44   |
| ANEXOS.....  | 49   |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Efectos de la salinidad en la ( <i>Engraulis ringens</i> )..... | 9  |
| Tabla 2. Validez de instrumentos .....                                   | 15 |
| Tabla 3. Cantidad de datos trabajados.....                               | 16 |
| Tabla 4. Base de datos anual .....                                       | 18 |
| Tabla 5. correlación de Pearson en parejas.....                          | 29 |
| Tabla 6. Rango de valores correlación de Pearson.....                    | 30 |
| Tabla 7. Ecuación multivariable.....                                     | 33 |
| Tabla 8. Tabla de doble entrada.....                                     | 34 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Temperaturas Oceanográficas .....                              | 5  |
| Figura 2. Anomalía en la temperatura del pacífico .....                  | 6  |
| Figura 3. Modelo de proyección de TSM al año 2100.....                   | 7  |
| Figura 4. Cadena de valor de la anchoveta .....                          | 10 |
| Figura 5. Diagrama de flujo de proceso.....                              | 15 |
| Figura 6. Comportamiento de temperatura 2002-2022.....                   | 19 |
| Figura 7. Anomalía de temperatura del agua de mar 2002-2022 .....        | 20 |
| Figura 8. Comportamiento de salinidad 2002-2022.....                     | 20 |
| Figura 9. Anomalía de salinidad del agua de mar 2002-2022.....           | 21 |
| Figura 10. Comportamiento de precipitación 2002-2022.....                | 22 |
| Figura 11. Anomalía de precipitación 2002-2022.....                      | 23 |
| Figura 12. Comportamiento anchoveta 2002-2022.....                       | 23 |
| Figura 13. Reducción de anchoveta 2002-2022.....                         | 24 |
| Figura 14. Resumen de las variables.....                                 | 25 |
| Figura 15. Prueba de normalidad temperatura del agua de mar.....         | 26 |
| Figura 16. Prueba de normalidad salinidad del agua de mar.....           | 26 |
| Figura 17. Prueba de normalidad para precipitación .....                 | 27 |
| Figura 18. Prueba de normalidad para porcentaje de juveniles .....       | 28 |
| Figura 19. Prueba de normalidad para el recurso anchoveta. ....          | 28 |
| Figura 20. Correlación entre anchoveta y temperatura del mar.....        | 30 |
| Figura 21. Correlación entre anchoveta y salinidad del mar.....          | 31 |
| Figura 22. Correlación entre la anchoveta y la precipitación.....        | 32 |
| Figura 23. Correlación entre la anchoveta y porcentaje de juveniles..... | 32 |
| Figura 24. Superficie de respuesta .....                                 | 34 |
| Figura 25. Proyección de temperatura del agua de mar al año 2050.....    | 35 |
| Figura 26. Proyección de salinidad del agua de mar al año 2050.....      | 36 |
| Figura 27. Proyección de anchoveta al año 2050.....                      | 37 |

## Resumen

El cambio climático altera las condiciones en el ecosistema marino, impactando en la población de anchoveta y provocando su migración a cuerpos de agua de menor temperatura. El objetivo de la investigación fue determinar la incidencia del cambio climático sobre la población de anchoveta en la costa norte y centro del Perú. Para ello se llevó a cabo la recolección de información de la variable climática en las instituciones IMARPE, PRODUCE y Climate Change Knowledge Portal WBG de los años 2002-2022 de la costa norte y centro del Perú; obteniendo información de los indicadores de temperatura, salinidad del agua de mar, precipitación y cantidad de anchoveta, las cuales fueron llevadas a un análisis de correlación para determinar la asociación e impacto sobre la población de anchoveta. Los resultados obtenidos indicaron para el año 2050 el aumento de 0.48°C de temperatura del agua de mar y reducción de 985,249 toneladas de anchoveta, demostrando que el incremento de temperatura debido al cambio climático va a reducir la cantidad de anchoveta en el litoral peruano.

**Palabras clave:** cambio climático, anchoveta, temperatura, salinidad, precipitación.

## **Abstract**

Climate change alters conditions in the marine ecosystem, impacting the anchoveta population and causing its migration to lower temperature bodies of water. The objective of the research was to determine the incidence of climate change on the anchoveta population in the northern and central coast of Peru. For this purpose, information on the climate variable was collected from the IMARPE, PRODUCE and Climate Change Knowledge Portal WBG institutions for the years 2002-2022 for the northern and central coast of Peru, obtaining information on temperature indicators, seawater salinity, precipitation and quantity of anchoveta, which were taken to a correlation analysis to determine the association and impact on the anchoveta population. The results obtained indicated an increase of 0.48°C in seawater temperature and a reduction of 985,249 tons of anchoveta by the year 2050, demonstrating that the increase in temperature due to climate change will reduce the amount of anchoveta along the Peruvian coast.

**Keywords:** climate change, anchoveta, temperature, salinity, precipitation.

## I. INTRODUCCIÓN

El océano es fuente de alimento para diversas especies a nivel mundial, brinda también oxígeno que se respira en la superficie terrestre; el agua del mar actualmente se degrada debido a la contaminación y la acidificación de los océanos que está impactando negativamente sobre la biodiversidad y los ecosistemas; esto también perjudica a la pesca artesanal (Silva, Levia y Lastra, 2019).

Las variaciones en la salinidad de los océanos en todo el mundo se deben a las diferencias en el ingreso de agua dulce, las precipitaciones y la evaporación, influenciadas por procesos climáticos naturales y el cambio climático; la alteración en los patrones de lluvia afectan directamente la salinidad del mar puesto que a mayor precipitación menor concentración de salinidad y viceversa; las áreas subtropicales con poca lluvia y alta evaporación se están volviendo más salinas, mientras que las áreas ecuatoriales con más lluvia y menos evaporación están volviéndose menos saladas; estas variaciones en la salinidad tienen un impacto en la densidad del agua y afectan la circulación oceánica (ONU, 2017).

El cambio climático produce variaciones nocivas en los océanos, entre algunas el incremento en la temperatura, el aumento del nivel del mar y la acidez del mismo; el CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera que es absorbido por el océano causa preocupantes niveles de acidez que a su vez disminuyen la concentración de oxígeno en el ecosistema acuático (Fontaubert, 2022). El impacto de la temperatura en los océanos afecta notablemente la química del carbonato y el oxígeno, la alteración climática modera la reducción de iones de carbonato en el océano mientras el pH sufre un aumento, se cree que para el año 2050 el aumento gradual de la sensibilidad climática caliente los mares a 0.8 °C y disminuye la concentración de oxígeno en el océano un 5% (Cao, et al., 2014).

Según PRODUCE e IMARPE (2014), el comportamiento de los organismos marinos se ve afectado por eventos extremos como el cambio climático y los eventos de El Niño; una variedad de recursos de los ecosistemas marinos predominantemente pelágicos, como la anchoveta, la sardina, el jurel y la caballa, exhiben una gran variabilidad que ocurre en escalas de tiempo interanuales

asociadas con El Niño y La Niña, la ocurrencia de eventos como el Niño (en adelante, FEN) provoca aumentos de la temperatura del mar, aumento del nivel medio del mar, cambios en los patrones oceánicos y lluvias torrenciales, principalmente en el norte, que modifica su distribución y abundancia de recursos pesqueros; entre los impactos negativos, el FEN provoca la remoción, profundización o inaccesibilidad de recursos acuáticos clave para el país.

El impacto provocado por el cambio climático ha alterado significativamente la bioquímica y física de los océanos, estas alteraciones se presentan en el aumento del nivel del mar, el aumento del calor en el océano, incremento en la estratificación, en la consistencia, la cual disminuye el traspaso vertical de calor, oxígeno, salinidad, nutrientes y carbono; los investigadores científicos del instituto geofísico del Perú indican que las actividades humanas han causado el aumento en el calentamiento de un 1°C, ellos indican que si el calentamiento llegare a sobrepasar los 2 °C los efectos provocados serían irreversible (Montes, 2020).

El presente trabajo de investigación planteó el problema general: ¿Cómo el cambio climático incide en el ecosistema marino de la población de anchoveta?. Como problemas específicos: ¿Cuál es el comportamiento de la temperatura, salinidad del agua de mar y precipitación 2002-2022? ¿Cómo es el comportamiento poblacional del recurso marino de anchoveta 2002-2022? ¿Cuál es el nivel de relación que existe entre la temperatura, salinidad del agua de mar, la precipitación y la población de anchoveta? ¿Cuál es el escenario de la población de la anchoveta al 2050 en el ecosistema marino peruano por el cambio climático?

Se planteó la justificación teniendo una perspectiva ambiental entendiendo la gran afectación que representa el calentamiento global, direccionados a un ecosistema acuático que se descuida día a día, que alberga una gran cantidad de vida marina de fitoplancton que contribuye con oxígeno en el ecosistema terrestre; con el incremento de temperatura y la inestabilidad de la salinidad en los océanos muchas especies migran y otras bajan sus niveles de reproducción afectando a la cadena alimenticia de otras especies dependiente de ellos y al final perdiendo estos recursos, el aspecto social enmarca la importancia para las familias peruanas

siendo fuente de alimento con altos niveles de omega necesarios para la nutrición humana, la economía juega un papel fundamental en dicha problemática, ya que muchas industrias pesqueras y artesanales dependen de este recurso, afectando a familias completas que se sustentan de esta especie como también a los que compran este recurso para obtener aceite y harina de pescado.

Para llevar a cabo este proyecto de investigación se propuso como objetivo general: Determinar la incidencia del cambio climático sobre la población de anchoveta, y como objetivos específicos: Describir históricamente el comportamiento de la temperatura, la salinidad del agua de mar y la precipitación 2002-2022, Presentar históricamente el comportamiento poblacional del recurso marino de anchoveta 2002-2022, Definir el nivel de relación que existe entre la temperatura, salinidad del agua de mar, la precipitación y la población de anchoveta, y Proyectar el nivel poblacional de la anchoveta al 2050 en el ecosistema marino peruano.

Hipótesis general: El cambio climático incide sobre la población de anchoveta. Como hipótesis específica: Con los registros de datos históricos se determina el comportamiento de la temperatura, salinidad del agua de mar y precipitación, Con información de datos históricos se determina el comportamiento de la anchoveta, Existe relación entre la temperatura, salinidad del agua de mar y la población de anchoveta, y Con la estadística se proyecta el nivel poblacional de la anchoveta para el 2050.

## II. MARCO TEÓRICO

La tierra ha sufrido cambios sin precedentes incluso en los océanos, los cambios en la temperatura y la salinidad del mar han superado el cambio climático en las últimas décadas según lo simulan varios modelos climáticos; sin embargo, los procesos que impulsan estos cambios oceánicos en escalas de tiempo histórico son cambios abruptos en temperatura y salinidad que ocurren en la superficie del mar, los cambios en las masas de aguas profundas estudiadas indican que es posible que se intensifiquen en el futuro (Silvy *et al.*, 2020).

La estructura termohalina del océano se ha visto afectada debido al cambio climático antropogénico y los efectos podrían amplificarse en el futuro debido a las emisiones continuas de gases de efecto invernadero, estos cambios podrían tener consecuencias significativas para la circulación oceánica global y el clima del planeta, además, la acidificación del océano debido al aumento de las concentraciones de dióxido de carbono atmosférico también tiene el potencial de alterar la estructura termohalina del océano; la acidificación reduce la capacidad del agua de llevar carbonato de calcio, lo que podría afectar la formación de capas de agua fría y salada en el océano profundo (Arias *et al.*, 2021).

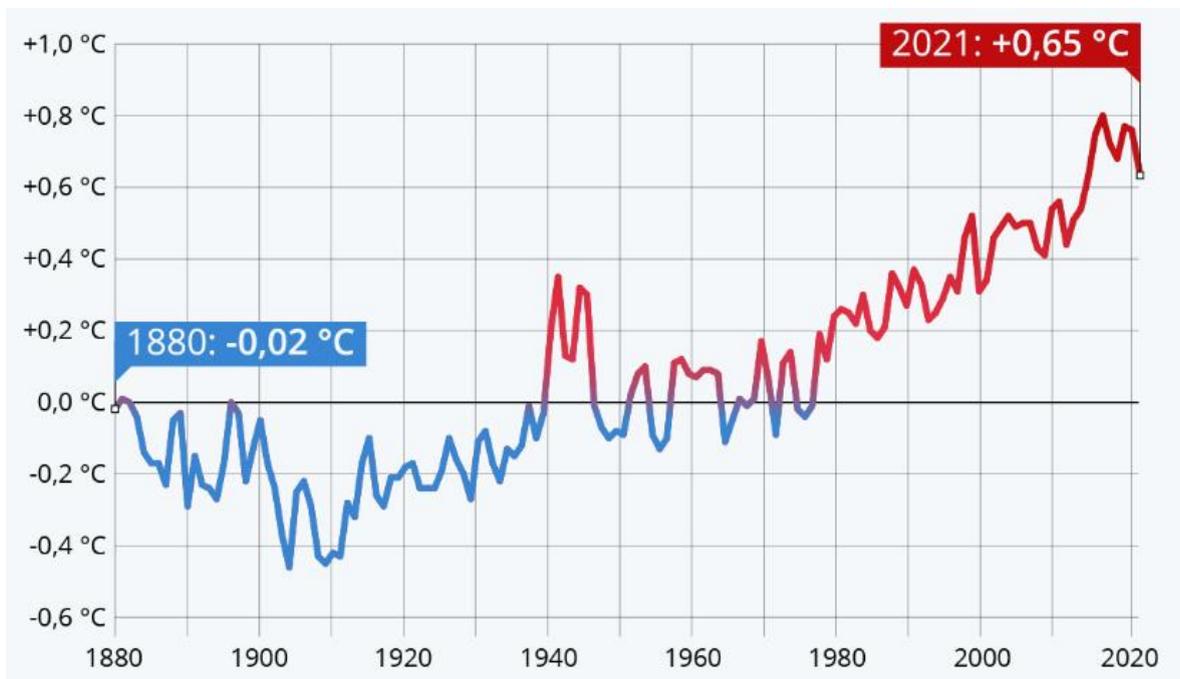
Según Fournier *et al.* (2020), la variabilidad de la salinidad en los océanos afecta a los procesos que se dan en este ecosistema, como lo es la advección que cumple con transportar las masas de agua y sus propiedades fisicoquímicas, los balances de calor y la formación de hielo marino. Esta misma teoría comparte Andrade *et al.* (2019), quienes indican que la salinidad desempeña un papel crucial en el ciclo del agua, como cuando ocurre la precipitación en el mar, la salinidad disminuye, ya que el agua dulce se mezcla con el agua salada del mar. Por otro lado, durante la evaporación, el agua se convierte en vapor y se eleva hacia la atmósfera, dejando atrás la sal en el océano y aumentando así la concentración.

Los informes del IPCC (2022) declaran la importancia de comprender cómo los patrones espaciales de temperatura y salinidad en los océanos están cambiando debido al forzamiento climático es de crucial importancia para poder prever y reducir los efectos nocivos para los ecosistemas costeros y las

comunidades que dependen de ellos, es importante considerar tanto los flujos locales como los cambios en la circulación oceánica a gran escala, ya que ambos fenómenos pueden tener consecuencias significativas en la redistribución de calor y salinidad en los océanos (Jour, *et al.*, 2022).

El cambio climático provocado por el hombre se asocia primeramente con una inestabilidad energética en el sistema climático de la tierra causado por un incremento en la concentración de gases que capturan el calor, cercano de 93% de la inestabilidad energética se almacena en el océano a medida que aumenta la cantidad de calor del océano (OHC); las últimas estimaciones observacionales evidencian que los océanos de la Tierra se han calentado rápidamente en las últimas décadas, como resultado de este calentamiento, aumentan las precipitaciones, aumenta el nivel del mar, se destruyen los arrecifes de coral, disminuyen los niveles de oxígeno en los océanos y se reducen los glaciares y las capas de hielo en las zonas polares (Cheng, *et al.*, 2019).

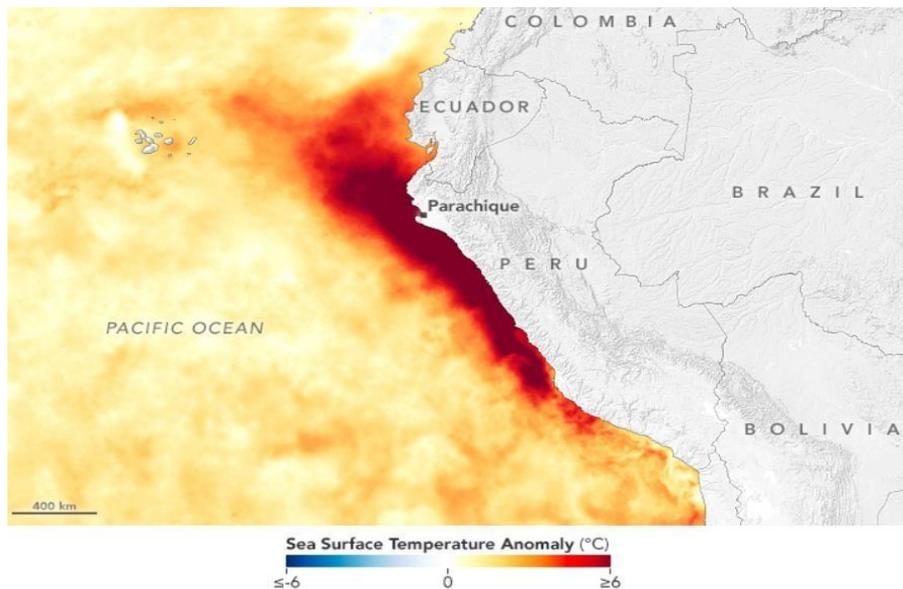
En la Figura 1 se muestra el comportamiento del calentamiento del agua de mar.



**Figura 1.** Las temperaturas oceánicas (Lindsey, *et al.*, 2023).

La temperatura superficial en el Pacífico ha aumentado  $0.20^{\circ}\text{C}$  en el último siglo, en el cual se ha presentado condiciones fuertes y moderadas del Niño costero; Dauphin y Nussbaum, presentaron mapas de calor de temperatura superficial del mar, mostrando alteración con respecto a temperatura de años anteriores, utilizando datos del satélite Landsat del Servicio Geológico de Estados Unidos. (Dauphin y Nussbaum 2023).

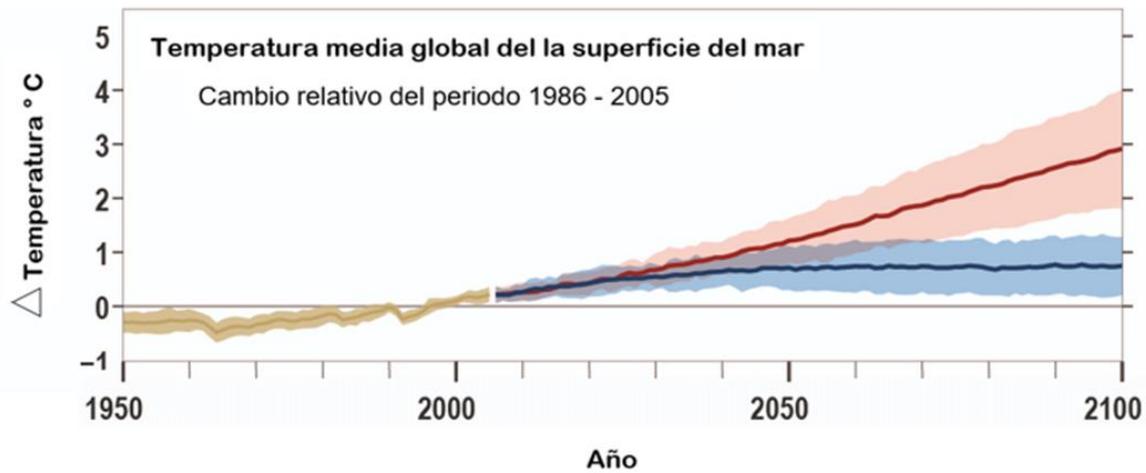
En la Figura 2 se muestra la anomalía de la temperatura del agua de mar en el océano Pacífico.



**Figura 2.** Anomalía en la temperatura del pacífico (Dauphin y Nussbaum 2023).

Según menciona el informe “AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023” (IPCC, 2023), se menciona que la temperatura del mar tiene una tendencia al incremento conforme pasan los años debido al calentamiento global que está sufriendo la tierra. De acuerdo a sus modelos proyectados de temperatura se tiene que desde el 2002 hasta el 2050 se estima un incremento de temperatura de  $1.0^{\circ}\text{C}$ . mientras que con nuestra proyección para el mismo periodo de tiempo hemos obtenido un incremento de  $0.80^{\circ}\text{C}$ . Con esto se corrobora que verdaderamente las aguas oceánicas están sufriendo calentamiento conforme pasan los años.

En la Figura 3 se muestra el modelo proyectado de temperatura del agua del mar al año 2100.



**Figura 3.** Modelo de proyección de TSM al año 2100 (IPCC, 2023).

En el Mar del Norte, por ejemplo, la caballa, el bacalao, y el arenque están migrando de sus hábitats habituales en dirección al norte en busca de aguas más frías; evidentemente, esta variación, añadido la migración de las poblaciones de peces comerciales, pueden repercutir en las actividades económicas y las poblaciones que dependen de la pesca, estos cambios están siendo provocados por un aumento de la temperatura del agua de mar (European Environment Agency, 2017).

Según la evaluación mundial de los océanos presentada por la ONU, el calentamiento de los océanos está generando daños notorios a los ecosistemas marinos y las especies están perdiendo sus hábitats, lo que las obliga a adecuarse o desplazarse a zonas de temperaturas más bajas o a buscar nuevas zonas de alimentación, desove o cría; las emisiones de CO<sub>2</sub> y el calentamiento global están incrementando la acidificación y la desoxigenación de los océanos, alteraciones que tienen consecuencias sobre las personas de todo el mundo que dependen de ecosistemas marinos saludables (ONU, 2021).

El nivel de oxígeno en el agua, la temperatura y otros elementos, como la disponibilidad de recursos, tienen un impacto significativo en el tamaño y peso de los organismos acuáticos, es el caso de la anchoveta, que al no tener las condiciones ambientales adecuadas no se desarrolla físicamente con normalidad y termina convertirse en enana, alterando la extracción de pesca ya que se percibe como anchoveta juvenil (Cheung *et al.*, 2013).

Los factores oceanográficos, como la entrada de nutrientes en el agua superficial, la migración de huevos, larvas en alta mar y la estabilidad de la columna de agua, tienen un impacto significativo en el éxito del reclutamiento de especies de peces pelágicos, por lo tanto, para maximizar la supervivencia de la descendencia, la estrategia reproductiva para los peces, estos deben adaptarse a las condiciones ecológicas; los peces ocupan ambientes con importantes variaciones climáticas estacionales (Basilone, *et al.*, 2006).

Es posible que las aguas tropicales no puedan experimentar una mayor tropicalización debido a la escasez de fuentes para más especies de aguas cálidas y como resultado se prevé que la riqueza de especies disminuye, esto puede tener una capacidad limitada para adaptarse o una habilidad limitada en aguas “hipertropicales” provocadas por el cambio climático; las especies que viven en aguas cálidas tropicales tienen ventanas térmicas más estrechas que las especies templadas, que han evolucionado para vivir en ambientes con cambios de temperatura estacionales significativos (Dimarchopoulou, *et al.*, 2022).

La alteración en el clima que se ha experimentado durante este siglo, guardando relación con los efectos de gases de efecto invernadero en la atmósfera; el aumento del mar en cada región del planeta es uno de los cambios que ponen en riesgo a la humanidad y a la vida ecosistémica costera, por ello la importancia de entender los patrones asociados a la temperatura y salinidad de los océanos (Silvy, *et al.*, 2022).

El incremento de temperatura en el mar, causa la reordenación zonal de la anchoveta que va a la búsqueda de ambientes apropiados, se basa en el desplazamiento horizontal hacia el litoral (de occidente a oriente) y para el sur; un desplazamiento vertical hacia áreas próximas al fondo de la plataforma continental; el desplazamiento vertical lo llevan a cabo los adultos, entre tanto que los juveniles (inferiores a 12 cm de tamaño) perduran mayormente en la superficie, a causa de su vulnerabilidad de fuerza biológica (Castillo, *et al.*, 2021).

La salinidad en el océano tiene múltiples efectos en los peces anchoveta, en la investigación Effects of salinity changes on hatching (Castro *et al.*, 2021) lo

resume en la siguiente Tabla 1.

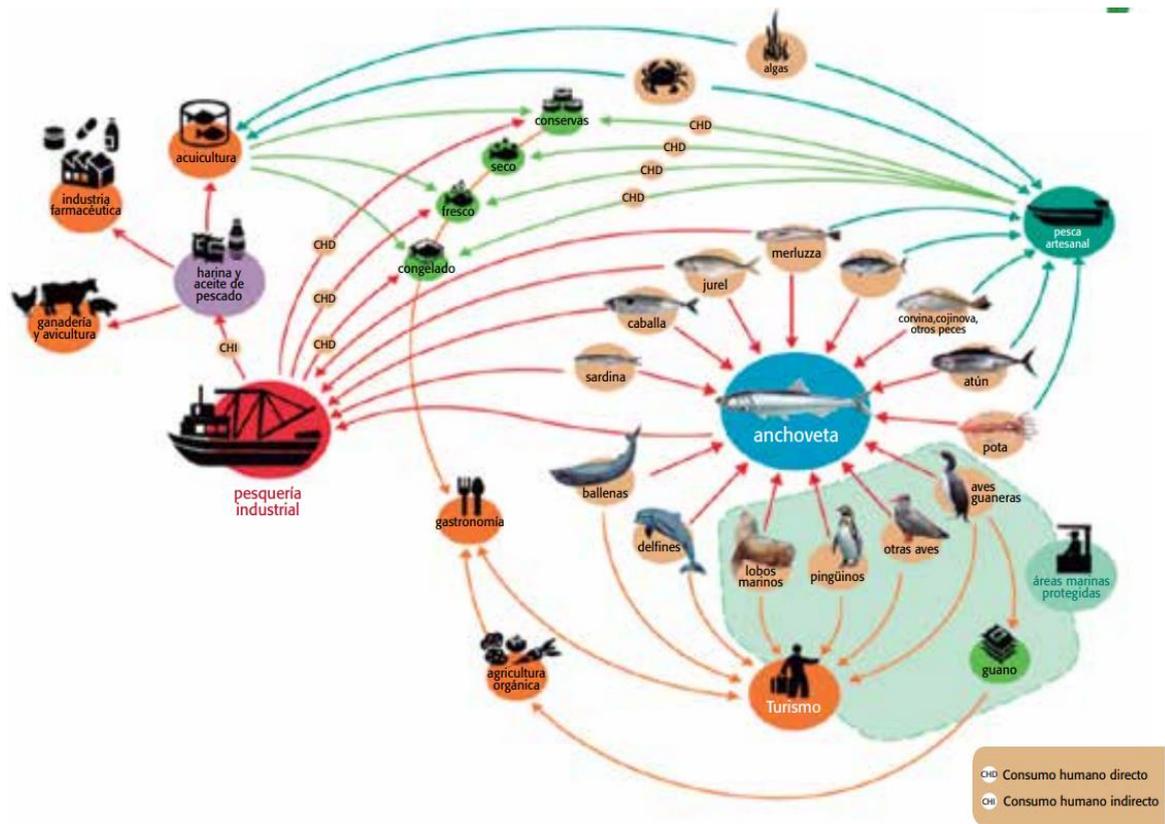
**Tabla 1.** Efectos de la salinidad en la *Engraulis ringens* (Castro et al., 2021).

| Aspecto         | impacto  |
|-----------------|--|
| Osmorregulación | Los peces anchoveta son osmoconformadores, adaptan su salinidad interna a la del agua circundante, el aumento en la salinidad obliga a las anchovetas a expulsar más agua para mantener el equilibrio osmótico, llevando a deshidratación y pérdida de nutrientes. |
| Distribución    | Prefieren aguas con salinidad de 33 a 34 partes por mil, la salinidad demasiado alta o baja fuerza a las anchovetas a migrar a otras áreas.  |
| Reproducción    | Desovan en aguas con salinidad de 33 a 34 partes por mil, las variaciones en la salinidad fuera de este rango afectan negativamente la reproducción.   |
| Consecuencias   | Migración a aguas más profundas donde la salinidad es menor  |
|                 | Pérdida de agua y nutrientes, debilitándolos y haciendo vulnerables a enfermedades.  |
|                 | Los huevos pueden no eclosionar y alevines pueden no sobrevivir debido a cambios extremos en la salinidad.   |

La concentración promedio de sales en el agua del mar es del 3,5%, indicando que, de cada 100 gramos de agua marina, aproximadamente 3,5 gramos son atribuibles a varios elementos disueltos, siendo el cloro y el sodio los más destacados. Estos elementos constituyen el cloruro sódico, conocido como sal común, se mide en unidades prácticas de salinidad “UPS” (Rodríguez, 2022).

La cadena de valor de la anchoveta es de gran importancia debido a que muchas otras especies (peces, aves, mamíferos) dependen de este recurso para poder sobrevivir y de esta manera se asegura la diversidad marina y todo lo que depende de negocios e Industria (Sueiro, 2014).

En la Figura 4 se muestra la cadena de valor de la anchoveta y el rol en el ecosistema.



**Figura 4.** Cadena de valor de la anchoveta (Sueiro, 2014).

La formación de aguas más gélidas influenciadas por el surgimiento de la sección costera logra originar desigualdad en el desarrollo y mortalidad; como efecto del traslado de huevos, larvas por corrientes mediante la placa continental se presenta el escenario de muerte de larvas por inanición; estudios refieren que las larvas de anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) sufren una intensa influencia de índole marítima en el transcurso del invierno, cuando la temperatura del agua oceánica causa la mortalidad de un 96 y 98 por ciento (Contreras, *et al.*, 2017).

Hernández *et al.*, (2019) mencionan que las alteraciones ambientales ocasionan una pérdida de energía acumulada para el apareamiento y posterior preñez; perjudicando la potencia y tiempo de desove de la (*Engraulis ringens*), del mismo modo estos sucesos desfavorecen la fecundidad, subsistencia de huevos, larvas y juveniles ocasionando un descenso en la captura y reserva de biomasa aprovechable; este estudio fue realizado en Chile teniendo en cuenta el efecto ENSO que como efecto altera y varía la temperatura en el Pacífico.

El comportamiento de poblaciones de especies pelágicas sufre debido a la extracción que tiende a acortar la esperanza de vida de los bancos de peces, en consecuencia, crece su necesidad de captura anual poniendo en peligro a las larvas que se encuentran más asequibles por su preferencia a temperaturas más cálidas no así con las adultas (Gwenhael, *et al.*, 2007).

En la temporada de pesca de noviembre a diciembre del 2019 se observaron variaciones de índole oceanográficas como irregularidad en vientos negativos(a) en el litoral peruano (vientos débiles) de la zona centro y sur, se presentaron anomalías en la temperatura superficial del mar (b), provocando que las aguas del litoral peruano se calienten por agotamiento en los vientos, (a) la aproximación de aguas cálidas del occidente (SSW) ocasionó una fase de calentamiento e incremento de la salinidad, en zonas importantes del litoral peruano; la presencia de ondas cálidas Kelvin al pacífico originó en la costa peruana situaciones desfavorables por el calentamiento de las aguas, incrementando el nivel del mar y descenso de la termoclina (Dirección Hidrografía y Navegación, 2019 a, b) & (IMARPE, 2019a).

El Pacífico sur es una de las regiones más productivas del planeta, debido a la intensa dinámica de la circulación oceánica, desde el punto de vista marino y biológico sostienen que esto se debe a la presencia de aguas costeras que generan una alta producción primaria y secundaria; que se reflejan en grandes cardúmenes de peces como la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*); la cual tiene una gran significancia en la actividad pesquera siendo una de las más importantes en la Corriente de Humboldt (Oliveros y Peña, 2011).

A mediados de la década de 1990, la captura anual total de anchoas japonesas en China ha variado entre 50 y 120 toneladas métricas, lo que representa el 70% de la producción mundial; es crucial entender el comportamiento de desove de la anchoveta japonesa en el Mar Amarillo y como se relaciona con el entorno marino, porque puede afectar el reclutamiento, también puede usarse para explicar las fluctuaciones de las poblaciones y el cambio climático (Zhang, *et al.*, 2021).

Debido a su posición en la cadena alimentaria marina, las especies de peces pelágicos, desempeñan un papel ecológico esencial; esta especie de pez se

alimentan de plancton, tienen un impacto significativo en la dinámica trófica debido a su gestión de arriba hacia abajo del zooplancton y/o control de abajo hacia arriba de los depredadores más grandes (peces, aves marinas y mamíferos); se caracterizan por tener un tamaño extraordinariamente variable, especialmente cuando están sujetos a una explotación excesiva y/o circunstancias climáticas desfavorables (Falcini, *et al.*, 2015).

La anchoveta ha sufrido una disminución importante tanto por el fenómeno del Niño como por la sobreexplotación ocasionada en la década de los 1970; la cadena de valor que representa la producción de anchoveta en todo el mundo es significativa por la obtención de harina de pescado y de aceite el cual es usado para el alimento de la industria ganadera y piscicultura, la producción de anchoveta ocupa la posición número dos a nivel global; para poder dar un alcance más significativo la producción de (*Engraulis ringens*) aporta un 0.7 y 1.5% al PBI del estado peruano, siendo la actividad comercial más importante después de la minería (Damonte, Kluger y Gonzáles, 2023).

Avadi y Fréon (2015) indicaron mediante estudios de indicadores socioeconómicos que las etapas de pesca, reducción y procesamiento de la anchoveta en las cadenas de suministro directo generan aproximadamente 77.000 empleos; esta producción se basa en el procesamiento de alrededor de 2,3 millones de toneladas de anchoveta, que se adquirió a partir de 6,5 millones de toneladas de pescado fresco al año.

La anchoveta ecológicamente es una especie que cumple un papel importante en la cadena alimentaria marina, ya que sirve de sustento básico para otras especies marinas, mamíferos, aves; y nutricionalmente es rica en ácidos grasos como lo es el omega 3-6, vitaminas A y C, calcio, hierro y zinc aminoácidos esenciales, todas estas características proporcionadas por la (*Engraulis ringens*) son las proteínas necesarias para poder tratar a los niños peruanos que sufren de desnutrición, Mayluf y Christensen (2017) lo describen como el pez pequeño que podría alimentar al mundo.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

La tesis fue de tipo aplicada, ya que se basó en un entendimiento teórico y utilizó el enfoque científico para obtener resultados que sean relevantes y solucionen problemas específicos de acuerdo a las necesidades de la población estudiada (Orengo, 2012).

La presente investigación fue no experimental, puesto que las variables de estudio no se modificaron, sino que se analizó su comportamiento natural; con diseño longitudinal que buscó recopilar y analizar datos en puntos definidos y con clasificación de diseño de tendencia que se encargó de investigar la incidencia y los valores en los que se manifestó una o más variables para que fueran identificadas y categorizadas; la cual proporcionó la visión de la población de anchoveta y los indicadores que incluyen en ella (Ortega, 2023).

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Esta investigación interpretó dos variables principales:

**La variable independiente:** Cambio climático

**La variable dependiente:** Incidencia en el ecosistema marino de la población de anchoveta en la costa norte y centro del Perú

Por lo que se precisa en la matriz de operacionalización de variables que se muestra en Anexo 1, en la cual se describe la definición operacional, dimensiones, indicadores y unidades utilizadas en el desarrollo de la investigación.

#### **3.3. Población, muestra y muestreo**

Arias (2016), expone que la población es el total de componentes con características similares, por lo cual se contempló la población de anchoveta de la zona norte y centro del mar peruano en el periodo 2002-2022.

Según Rodríguez (2022), la muestra es un subgrupo equivalente que se toma de la población, en este trabajo de investigación se consideró la información de datos de la temperatura, salinidad del agua de mar, precipitación y de anchoveta del periodo 2002- 2022 de la zona costera norte centro del Perú, debido a su alta representatividad.

Las entidades que proporcionaron la información de datos fueron IMARPE y PRODUCE, encargados de suministrar los datos oceanográficos y de población de anchoveta. Los datos climáticos fueron obtenidos del portal CLIMATE CHANGE KNOWLEDGE PORTAL (WBG).

Barsalou (2019) menciona que el muestreo no probabilístico es un método donde las muestras se recolectan en un proceso que no da a todos los elementos de la población las mismas oportunidades de ser elegidos. Es por ello que se utilizó el método no probabilístico intensional, se consideró seleccionar únicamente la información de datos obtenidos de temperatura, salinidad del agua de mar, precipitación y de anchoveta por las plataformas del gobierno peruano IMARPE, PRODUCE y WBG del periodo 2002-2022 de la zona costera norte y centro del Perú; bajo los criterios de accesibilidad, facilidad y acceso libre de información.

#### **3.3.4 Unidad de análisis**

La investigación se basó en la unidad de análisis de información de datos de temperatura, salinidad del agua de mar, precipitación y de anchoveta en la zona costera del norte y centro del Perú en el periodo 2002-2022.

#### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Según Díaz (2011), se considera indirectamente cuando el investigador adquiere conocimiento sobre un hecho o fenómeno al observar y analizar las observaciones previamente realizadas por otra persona; es así que se utilizó la técnica de observación indirecta, ya que se extrajo la información de datos registrados en las plataformas IMARPE, PRODUCE y WBG sobre la temperatura, salinidad del agua de mar, precipitación y de anchoveta para los periodos 2002-2022 y posterior a ello se proyectó el escenario de anchoveta para el 2050.

Como instrumentos se utilizó fichas de registro que se mencionan a continuación:

**Ficha 1.** Datos oceanográficos 2002-2022

**Ficha 2.** Datos climatológicos 2002-2022

**Ficha 3.** Datos biométricos 2002-2022

**Ficha 4.** Datos de anchoveta 2002-2022

Los instrumentos de recolección de información de datos fueron validados por (3) expertos profesionales con extensa experiencia en trabajos de investigación y esto permitió corroborar la confiabilidad de dichos instrumentos; según Hernández *et al.* (2014), la importancia de la validez es para ver el grado en el que un instrumento realmente mide las variantes correctas.

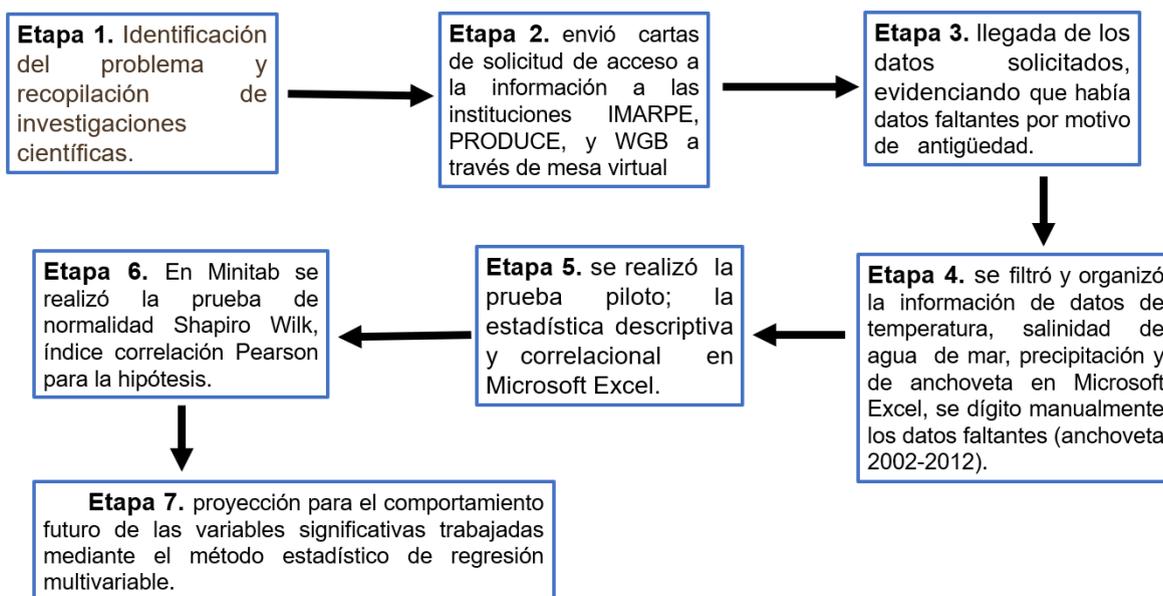
A continuación, en la Tabla 2 se presenta la validez de los instrumentos

**Tabla 2.** Validez de instrumentos

| CIP             | Expertos                           | Porcentaje de validación (%) |               |               |               |
|-----------------|------------------------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
|                 |                                    | Instrumento 1                | Instrumento 2 | Instrumento 3 | Instrumento 4 |
| 71998           | Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales | 90%                          | 90%           | 90%           | 85%           |
| 95556           | Dr. Lizarzaburu Aguinaga, Danny    | 85%                          | 90%           | 85%           | 85%           |
| 89772           | Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio     | 90%                          | 90%           | 90%           | 90%           |
| <b>Promedio</b> |                                    | <b>88%</b>                   | <b>90%</b>    | <b>88%</b>    | <b>87%</b>    |

### 3.5 Procedimientos

Se presenta el procedimiento con el cual se llevó a cabo el desarrollo de la investigación y se ilustra en la Figura 5.



**Figura 5.** Diagrama de flujo de proceso

**Etapa 1:** Pre recolección de información de datos: el procedimiento se llevó a cabo con la identificación del problema y recopilación de investigaciones científicas que aportó al desarrollo del presente trabajo.

**Etapa 2:** Se envió cartas de solicitud de acceso a la información a las instituciones públicas IMARPE Y PRODUCE a través de mesa virtual indicando la población de datos que se requerían de anchoveta y los datos de los indicadores de temperatura de agua de mar, salinidad de agua de mar de los puertos correspondientes a la zona norte y centro del Perú en los periodos 2002-2022. La carta de solicitud se encuentra disponible en el Anexo 3.

Para la variable climatológica se obtuvieron los datos de precipitación 2002-2022 del portal Climate Change Knowledge Portal WBG.

**Etapa 3:** El envío de información de parte de IMARPE y PRODUCE se dio por los canales virtuales (Email) adjuntando carta, oficio y data solicitada en formato Microsoft Excel, en la data se detalló que había datos faltantes a los solicitados, ya que no contaban con ello en formato digital por su antigüedad. Las cartas y oficios se encuentran disponibles en el Anexo 4-5.

**Etapa 4:** Seguidamente se filtró y organizó la información de datos de temperatura, salinidad de agua de mar, precipitación y de anchoveta en Microsoft Excel, con los datos faltantes que ha correspondido al recurso anchoveta del periodo 2002-2012, los cuales se tuvieron que digitar manualmente por día.

A continuación, en la Tabla 3 se presenta la cantidad de datos trabajados.

**Tabla 3.** Cantidad de datos trabajados

| Institución                     | Variable                     | Cantidad de datos (2002-2022) |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| IMARPE                          | Temperatura                  | 1984                          |
|                                 | Salinidad                    | 1644                          |
| CLIMATE CHANGE KNOWLEDGE PORTAL | Precipitación                | 3359                          |
| PRODUCE                         | Anchoveta                    | 3049                          |
|                                 | Juveniles (Anchoveta <12 cm) | 3049                          |

**Etapa 5:** Luego, teniendo las variables independientes de temperatura, salinidad de agua de mar y precipitación con la variable dependiente de toneladas de anchoveta, se procedió a tabular en las herramientas Excel para organizar y hacer la prueba piloto; como también realizar estadística descriptiva.

**Etapa 6:** En Minitab se realizó la prueba de normalidad con Shapiro Wilk y el coeficiente de correlación de Pearson para la hipótesis general y específica.

**Etapa 7:** Una vez terminado el análisis del comportamiento de las variables durante los periodos 2002-2022, se hizo la proyección para el comportamiento futuro que tendrían estas variables, particularmente se evaluó cuál sería el impacto de tener altas temperaturas y variación en la salinidad sobre la población de anchoveta para el año 2050 mediante el método estadístico de regresión multivariable.

La ecuación matemática obtenida se representó gráficamente con el fin de facilitar el entendimiento de las presentes variables en las cuales se pudo observar los patrones que manifiestan las mismas (gráfica de línea, gráfica de barra, gráfica de dispersión y gráfica de cajas).

### **3.6 Método de análisis de datos**

La información de datos obtenidos se utilizó los software Excel y Minitab; estas herramientas son capaces de generar gráficos estadísticos, incluidos gráficos porcentuales, lo que proporciona una mejor comprensión de los resultados, mediante la aplicación de estadística descriptiva y correlacional.

### **3.7 Aspectos éticos**

En esta investigación se recolectó información confiable mediante el uso de artículos científicos originarios de revistas indexadas, estos artículos fueron correctamente citados empleando la norma ISO 690, cumpliendo con el código de ética para la investigación y resolución N°062-2023-VI-UCV de la Universidad César Vallejo.

#### IV. RESULTADOS

Después de haber llevado a cabo la investigación sobre la influencia del cambio climático en el recurso anchoveta (*Engraulis ringens*) en la costa norte y centro del Perú durante el período 2002-2022, se han obtenido los siguientes resultados.

##### 4.1 Descripción histórica de las variables

A continuación, en la Tabla 4 se presenta la base de datos trabajados anuales de anchoveta, temperatura y salinidad del agua de mar del 2002-2022.

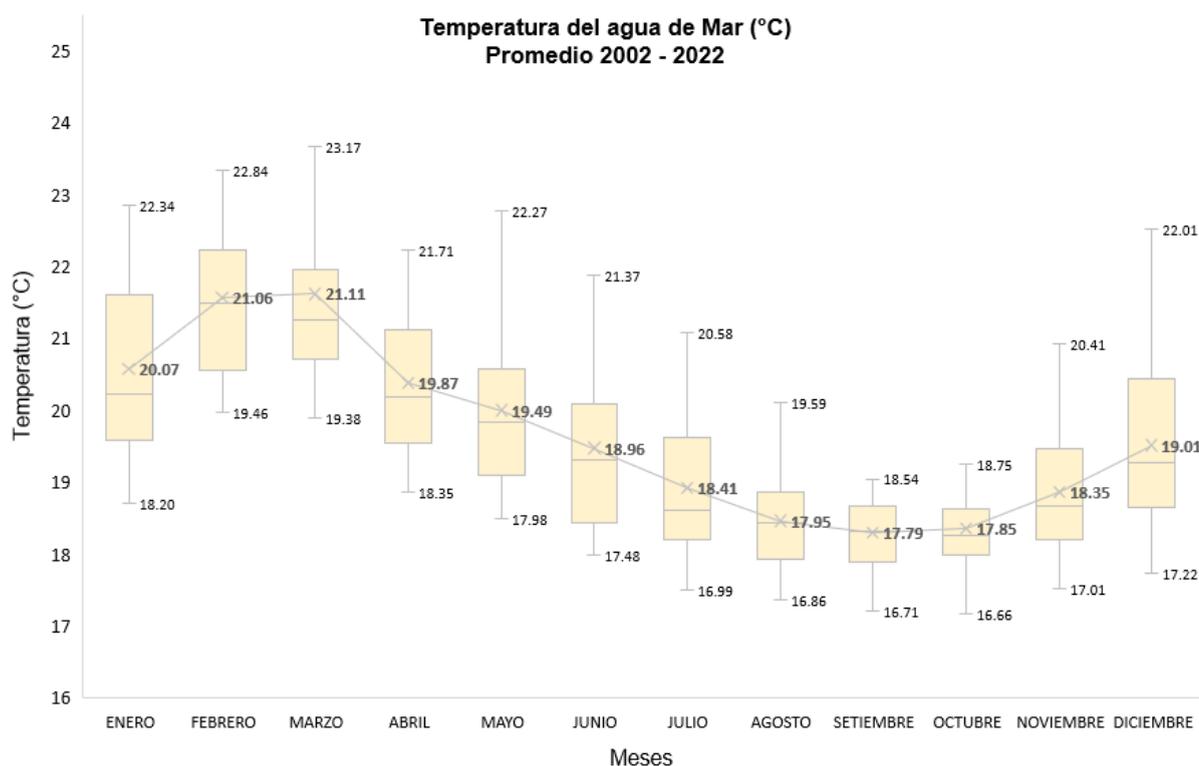
**Tabla 4.** Base de datos anual

| Zona centro y norte del Perú |                  |                 |                    |               |               |
|------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------|---------------|
| Año                          | Temperatura (°C) | Salinidad (UPS) | Precipitación (mm) | Juveniles (%) | Anchoveta (t) |
| 2002                         | 19.69            | 34.61           | 1695.9             | 34,50         | 4,868,453     |
| 2003                         | 19.01            | 34.73           | 1767.87            | 7,10          | 4,951,034     |
| 2004                         | 18.84            | 34.75           | 1752.45            | 11,80         | 6,765,398     |
| 2005                         | 18.93            | 34.75           | 1535.34            | 19,50         | 7,661,852     |
| 2006                         | 19.36            | 34.64           | 1788.8             | 3,30          | 4,976,891     |
| 2007                         | 18.46            | 34.62           | 1690.03            | 3,40          | 5,148,142     |
| 2008                         | 19.37            | 34.41           | 1687.51            | 3,80          | 1,270,327     |
| 2009                         | 19.12            | 34.51           | 1690.04            | 3,60          | 5,323,010     |
| 2010                         | 18.84            | 34.64           | 1407.26            | 6,60          | 2,916,183     |
| 2011                         | 18.75            | 34.67           | 1629.87            | 8,30          | 6,315,201     |
| 2012                         | 19.38            | 34.47           | 1460.1             | 0,31          | 3,068,429     |
| 2013                         | 18.13            | 34.62           | 1606.56            | 1,59          | 4,502,534     |
| 2014                         | 19.50            | 34.71           | 1572.07            | 3,42          | 1,923,308     |
| 2015                         | 20.74            | 34.79           | 1570.35            | 9,52          | 3,387,469     |
| 2016                         | 19.86            | 34.75           | 1557.09            | 11,15         | 2,584,948     |
| 2017                         | 20.02            | 34.53           | 1624.58            | 8,93          | 3,027,145     |
| 2018                         | 18.80            | 34.69           | 1597.78            | 6,33          | 5,838,720     |
| 2019                         | 19.37            | 34.67           | 1645.44            | 8,56          | 3,172,676     |
| 2020                         | 18.86            | 34.62           | 1584.2             | 3,28          | 4,320,756     |
| 2021                         | 18.88            | 34.57           | 1498.25            | 8,40          | 4,927,888     |
| 2022                         | 18.29            | 34.54           | 1234.53            | 23,04         | 3,775,509     |

En la Tabla 4 se presentó la base de datos dados por IMARPE y PRODUCE que fueron organizados, ya que estos se encontraban de forma diaria, se trabajó un aproximado de 13.000 datos y se logró pasar de una data diaria-mensual a anual que finalmente permitió trabajar de manera más adecuada para las pruebas estadísticas correspondientes.

El diagrama de caja muestra cómo se distribuyen los datos numéricos, se emplea para comparar las distribuciones de datos de diferentes grupos o para identificar valores anormales (Krebs *et al.*, 2020).

La media que se encuentra en cada cajón representa el comportamiento promedio de la temperatura, dando una variabilidad de comportamiento, esto también influido por las estaciones del año, allí se concentraron la mayor cantidad de datos. En la Figura 6 se muestra el comportamiento de temperatura del agua de mar periodo 2002-2022.

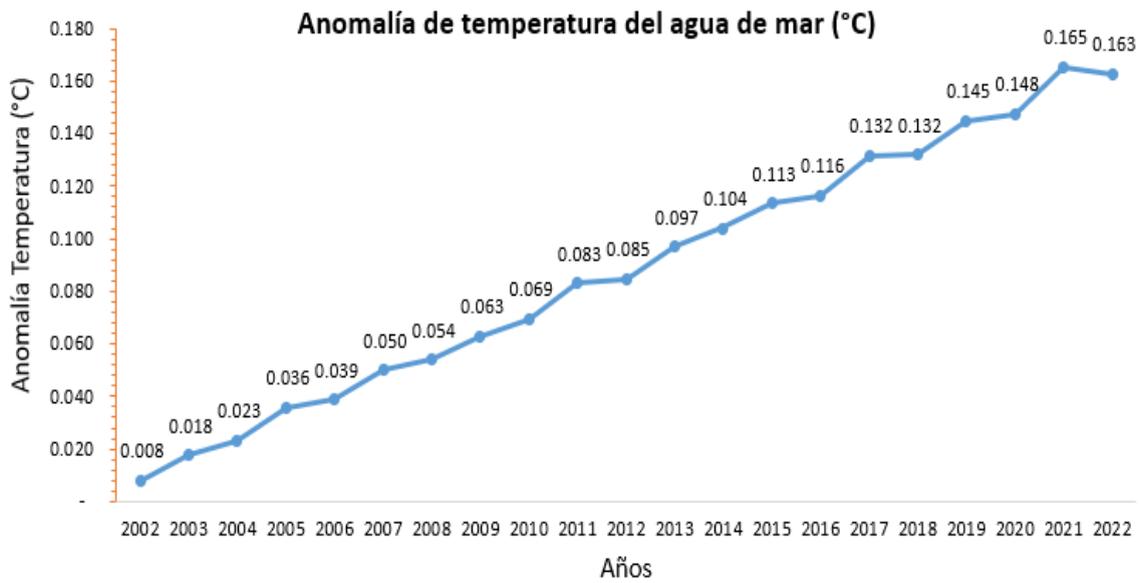


**Figura 6.** Comportamiento de temperatura 2002-2022

A partir de la Figura 6 se observó el comportamiento de la temperatura de los periodos 2002-2022 en la zona centro y norte del Perú, mostrando los puntos máximos y mínimos a lo largo de los años. En los extremos se observó que existieron condiciones anormales, como por ejemplo en el extremo superior valores atípicos con temperaturas altas de 23.17 °C en el mes de marzo del 2015 y 2016 y extremo inferior con temperaturas mínimas de 16.66 °C para el mes de octubre, en donde se presentó el fenómeno del Niño y de la Niña.

En la Figura 7 se muestra la anomalía de la temperatura del agua de mar en

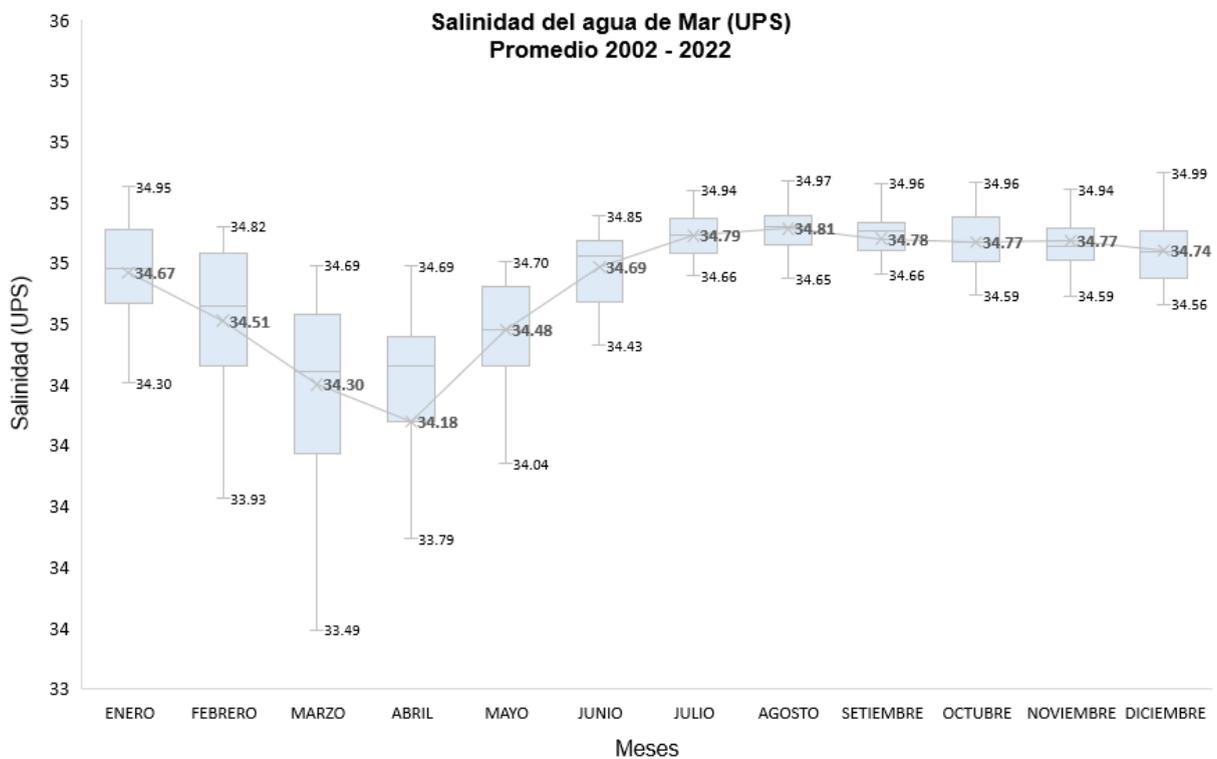
el periodo 2002-2022.



**Figura 7.** Anomalia de temperatura del agua de mar 2002-2022

A partir de la Figura 7 se observó que la temperatura fue con tendencia a incrementar con una anomalía de 0.16°C desde el 2002-2022.

En la Figura 8 se muestra el comportamiento de salinidad del agua de mar periodo 2002-2022.



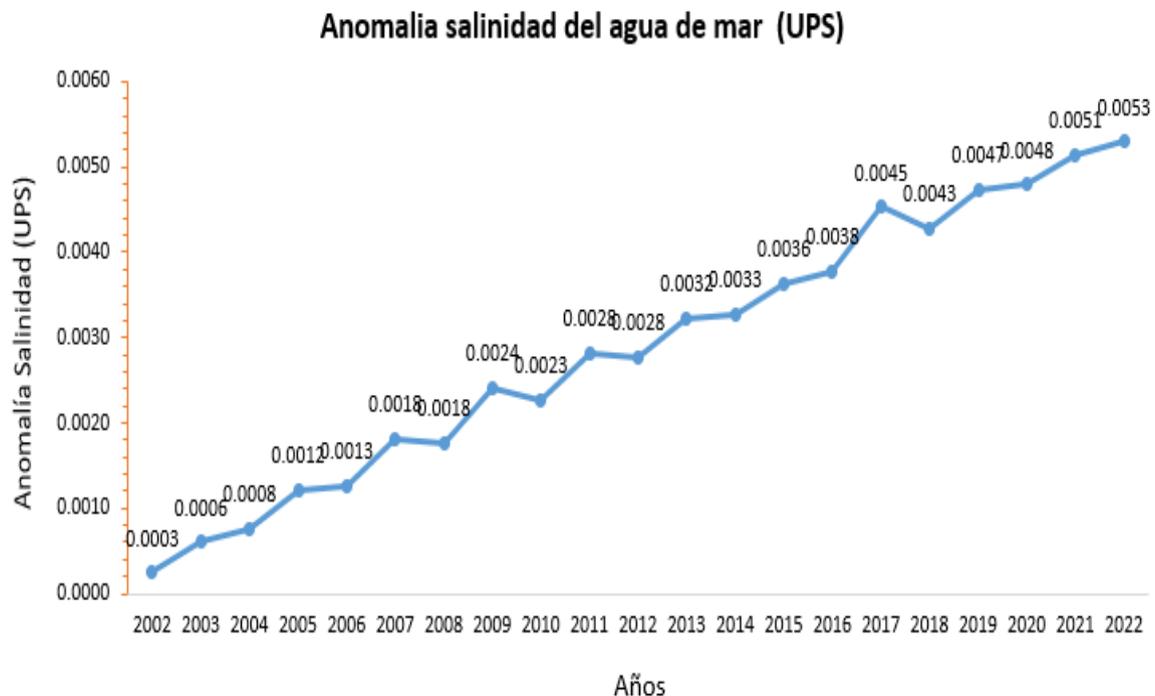
**Figura 8.** Comportamiento de salinidad 2002-2022

A partir de la Figura 8 se observó la mayor cantidad de datos de salinidad en las cajas, siendo la medida óptima de 34 UPS para la anchoveta, también se visualizó en la parte inferior datos mínimos de 33.49 UPS que también afecta a la anchoveta, ya que no tiene la concentración de sales adecuadas.

En la parte superior se presentó condiciones anormales a la media, dando datos de 34.99 UPS en el mes de diciembre del año 2008 y 2015, afectando a la anchoveta, puesto que esta especie son osmoconformadores, lo que significa que igualan su salinidad interna a la del agua circundante; entonces si aumenta la salinidad llevará a la (*Engraulis ringens*) a la eliminación de agua, provocando deshidratación y pérdida de nutrientes.

-UPS se refiere a Unidades Prácticas de Salinidad, que son la medida utilizada para cuantificar el nivel de salinidad en el agua del mar, equivalente a partes por millón (ppm).

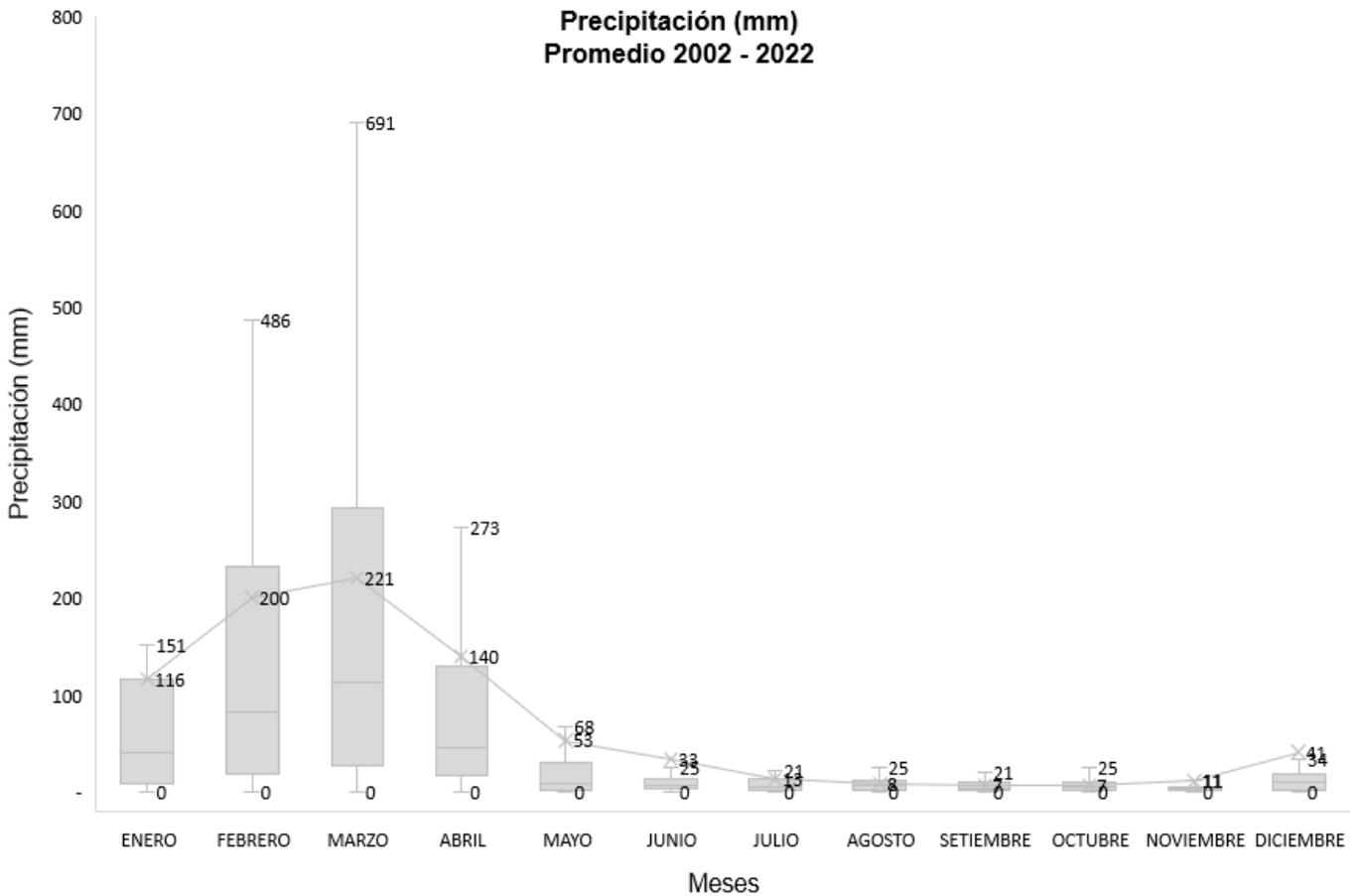
En la Figura 9 se muestra la anomalía de la salinidad del agua de mar en el periodo 2002-2022.



**Figura 9.** Anomalia de salinidad del agua de mar 2002-2022

A partir de la Figura 9 se observó que la salinidad fue con tendencia a incrementar con una anomalía 0.0053 desde el 2002-2022.

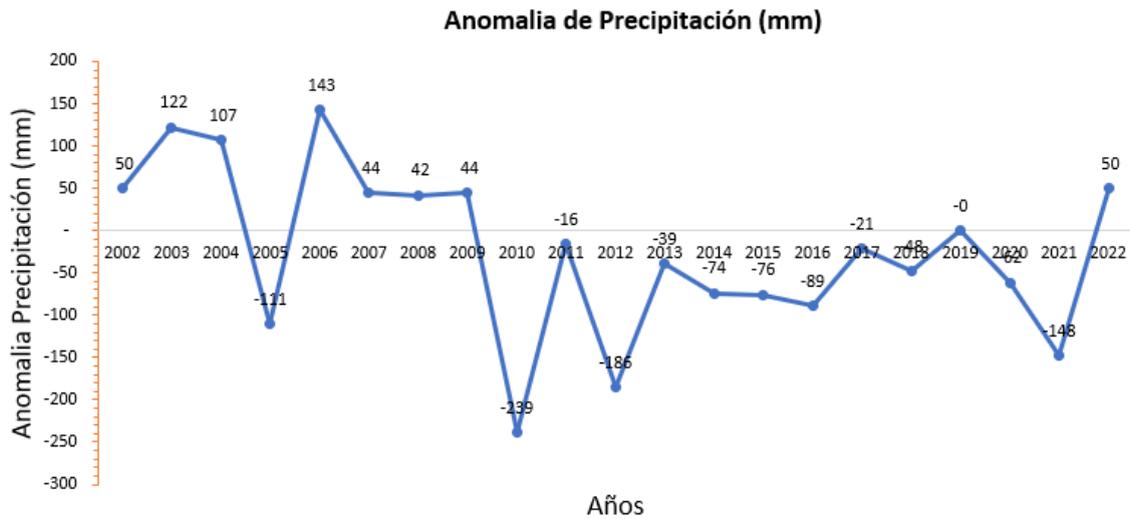
En la Figura 10 se muestra el comportamiento de precipitación periodo 2002-2022.



**Figura 10.** Comportamiento de precipitación 2002-2022

A partir de la Figura 10 se observó la mayor cantidad de datos de precipitación en las cajas, siendo el mes de marzo con mayor cantidad de datos concentrados de precipitación contando con un máximo de 691 mm de agua en el año 2002, la lluvia se presenta mayormente en los meses de enero a mayo debido a las estaciones del año.

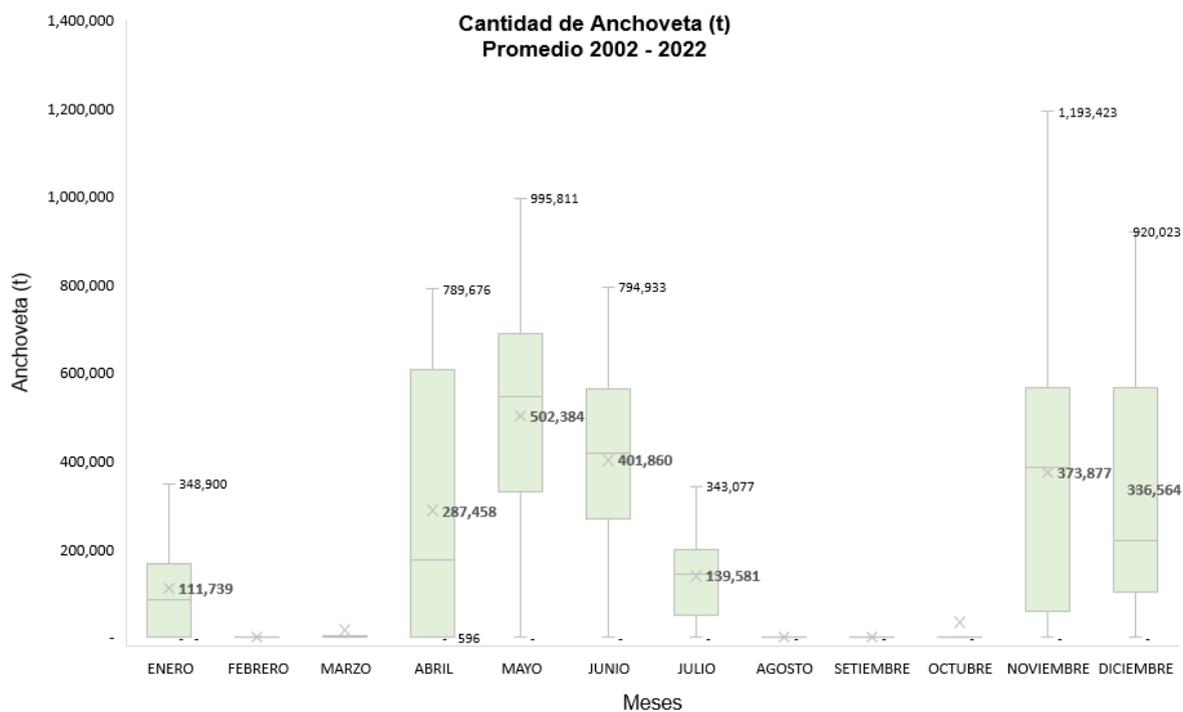
En la Figura 11 se muestra la anomalía de la precipitación en el periodo 2002-2022.



**Figura 11.** Anomalia de precipitación 2002-2022

A partir de la Figura 11 se observó que la anomalía de la precipitación no tiene tendencia a incrementar ni a descender.

En la Figura 12 se muestra el comportamiento de anchoveta (*Engraulis ringens*) periodo 2002-2022.

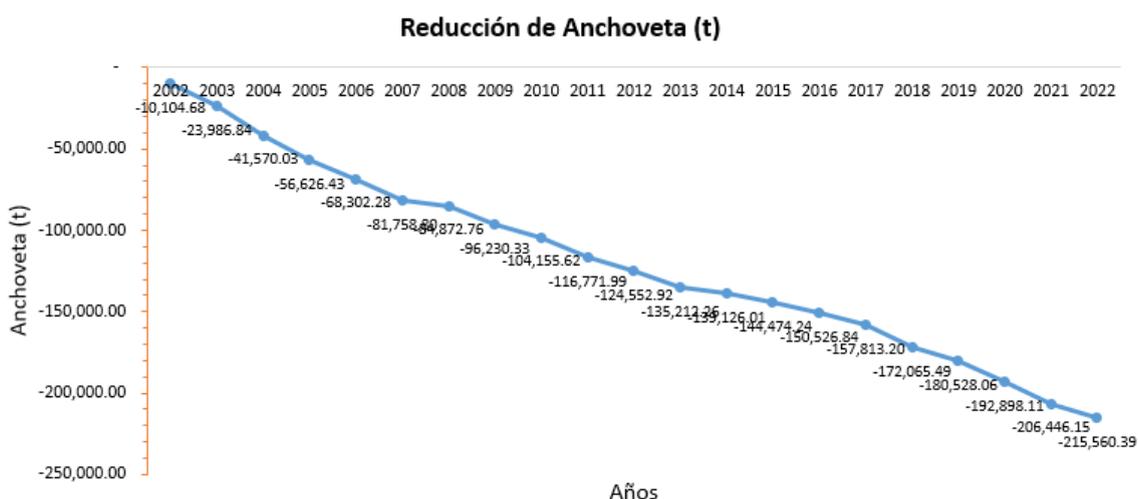


**Figura 12.** Comportamiento anchoveta 2002-2022

A partir de la Figura 12 se observó la mayor cantidad de datos de anchoveta en las cajas en temporada de pesca, que tuvo como dato máximo en la parte superior de 1,193,423 toneladas de anchoveta, también se visualizó en la parte inferior que representan los datos mínimos con niveles bajos de 0 pesca y 111,739 toneladas de anchoveta teniendo en cuenta que en los meses de febrero, marzo, agosto, septiembre y octubre la (*Engraulis ringens*) está en temporada de reproducción y desove.

Se presentan niveles bajos también cuando no se apertura la temporada de pesca por parte del PRODUCE con sustento de investigación de IMARPE que indique que las condiciones no son adecuadas, ya sea por incremento de temperatura e inestabilidad de la salinidad del agua de mar que genera que la especie migre y en algunos casos sus huevos no eclosionen.

En la Figura 13 se muestra la reducción de anchoveta en el periodo 2002-2022.



**Figura 13.** Reducción de anchoveta en el periodo 2002-2022

A partir de la Figura 13 se observó que la cantidad de anchoveta se ha reducido para el periodo 2002-2022 en una cantidad de 215,560 toneladas.

### Resumen de análisis descriptivo

En la Figura 14 se muestra el resumen de las variables oceanográficas, climáticas y recurso anchoveta; en la cual se detalla el comportamiento, por ejemplo, en el año 2015 y 2016, donde se presentó el fenómeno El Niño Costero,

se ven temperaturas en el agua de mar alta, la salinidad elevada y el recurso anchoveta con niveles bajo.

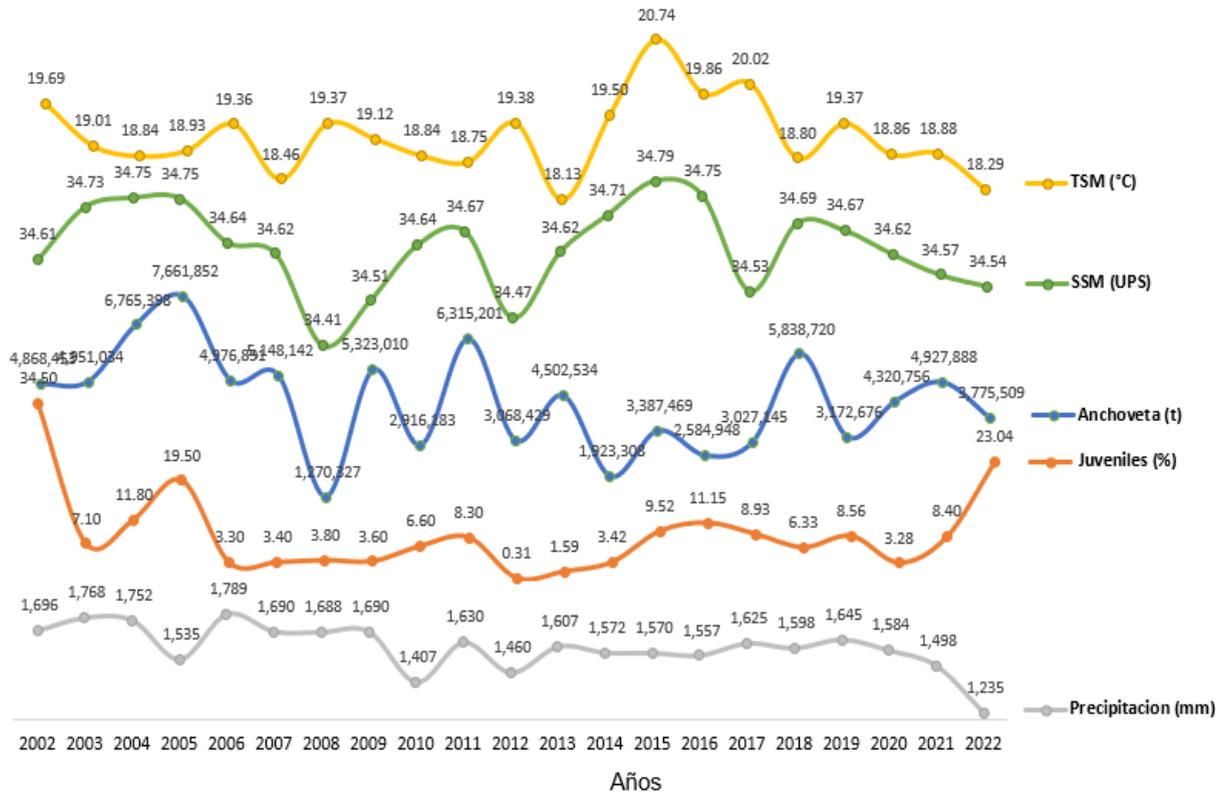


Figura 14. Resumen de las variables

## 4.2 Prueba de normalidad

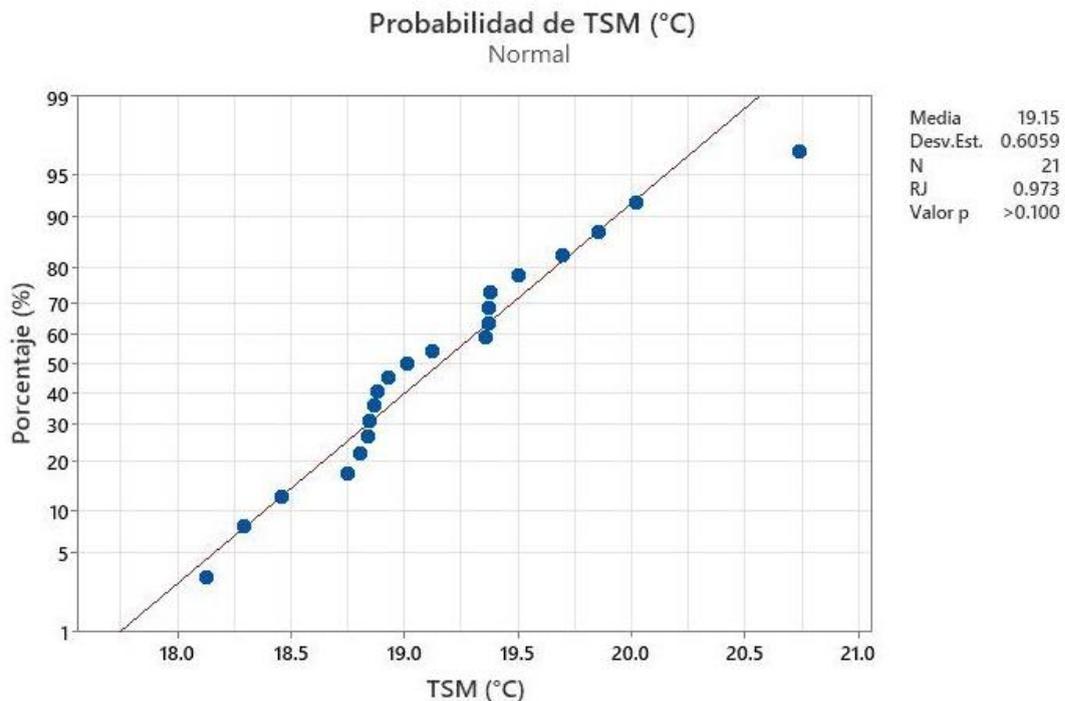
Es un método estadístico empleado para determinar si una base de datos acompaña a una distribución normal o gaussiana. En una prueba de normalidad, la hipótesis nula establece que los datos siguen una distribución normal, si el valor p obtenido en la prueba está por encima de 0.05 se acepta la hipótesis nula, indicando que los datos se acoplan a una distribución normal. Por otro lado, si el valor p es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula, sugiriendo que los datos no siguen una distribución normal (Bouch *et al.*, 2022).

Ho: Los datos poseen una distribución normal.  $>0.05$

Hi: Los datos poseen una distribución no normal.  $<0.05$

Se utilizó la prueba de normalidad test de Shapiro-Wilk, ya que los datos trabajados son menos de 50.

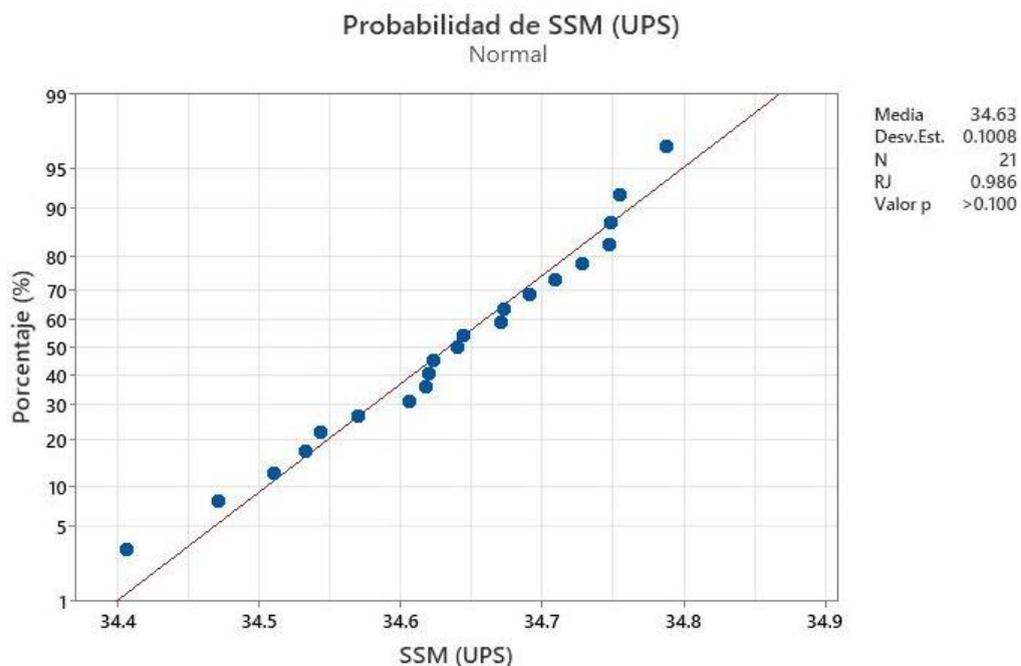
En la Figura 15 se muestra la prueba de normalidad para la temperatura del agua de mar.



**Figura 15.** Prueba de normalidad para la temperatura del agua de mar.

A partir de la Figura 15 se observó la prueba de normalidad para el indicador de temperatura del agua de mar con un p valor mayor  $>0.100$  que acepta la hipótesis nula que indica que los datos tienen una distribución normal.

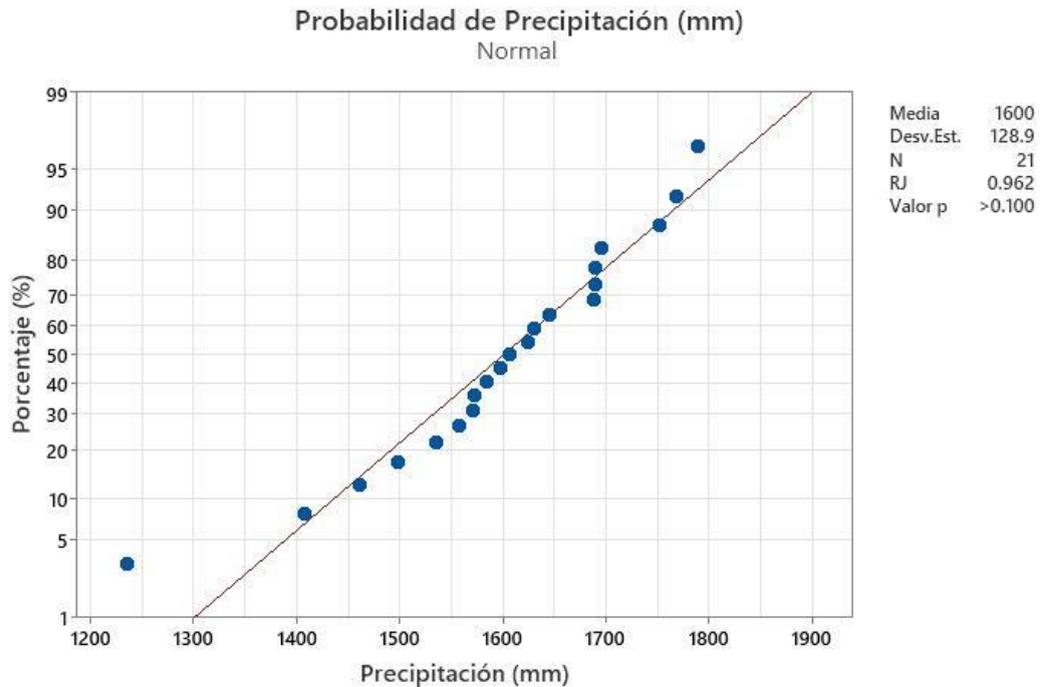
En la Figura 16 se muestra la prueba de normalidad para la salinidad del agua de mar.



**Figura 16.** Prueba de normalidad para la salinidad del agua de mar.

A partir de la Figura 16 se observó la prueba de normalidad para el indicador de salinidad del agua de mar con un p valor mayor  $>0.100$  que acepta la hipótesis nula que indica que los datos tienen una distribución normal.

A continuación, se presenta la Figura 17 la prueba de normalidad para la precipitación.

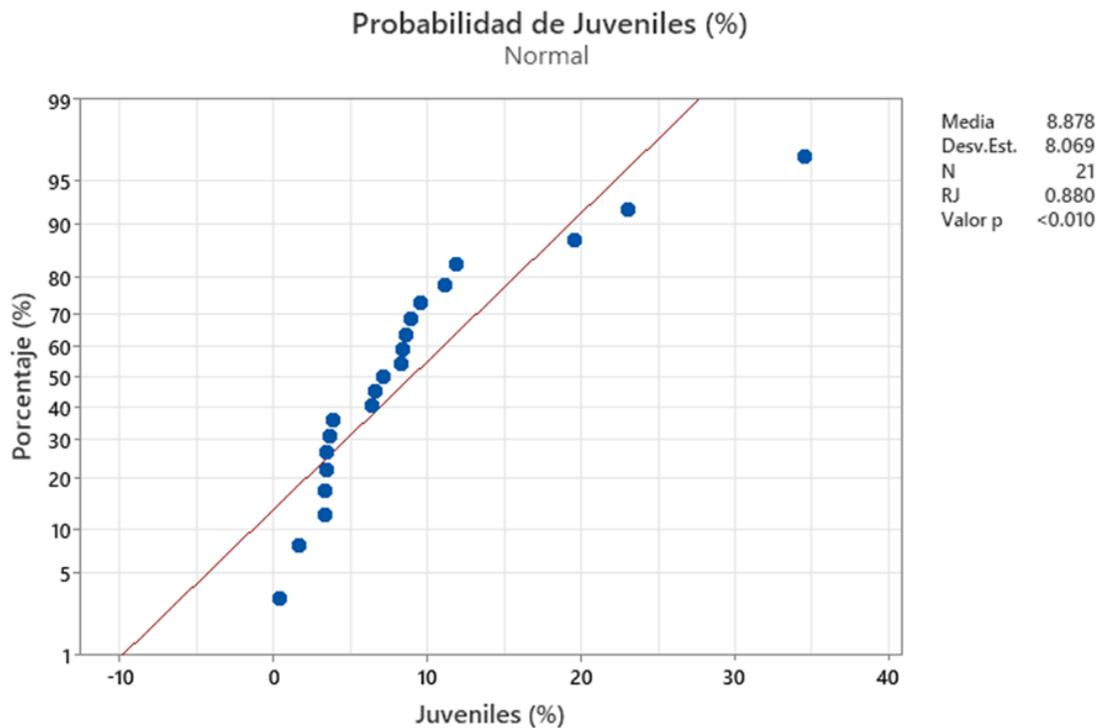


**Figura 17.** Prueba de normalidad para la precipitación

A partir de la Figura 17 se observó la prueba de normalidad para el indicador de precipitación con un p valor mayor  $>0.100$  que acepta la hipótesis nula que indica que los datos tienen una distribución normal.

En la Figura 18 se muestra la prueba de normalidad para porcentaje de juveniles.

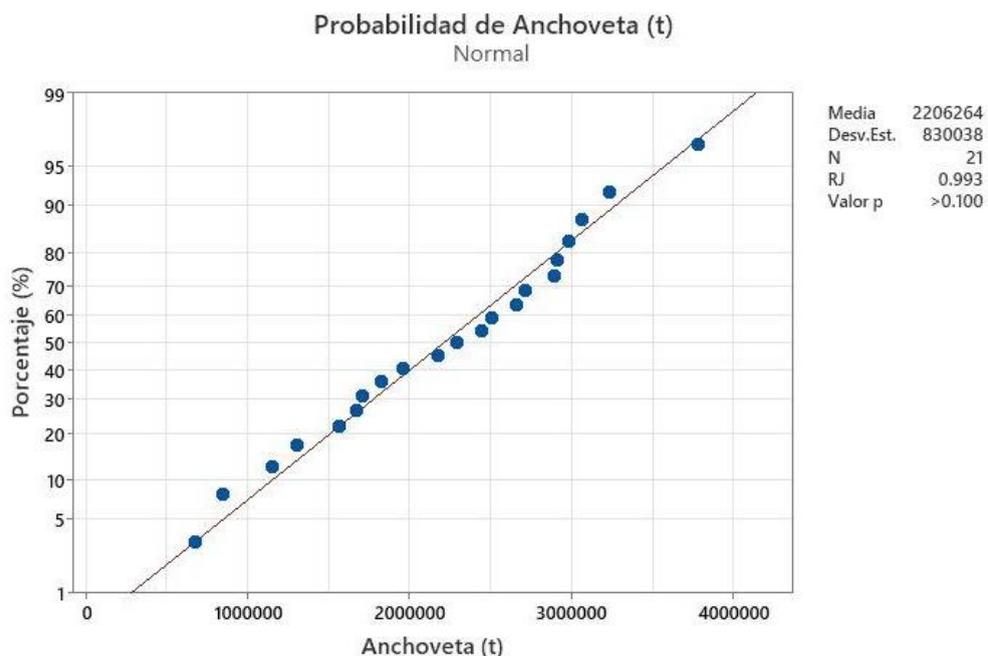
-Los juveniles se refiere a los peces anchoveta menores a 12 cm



**Figura 18.** Prueba de normalidad para porcentaje de juveniles

A partir de la Figura 18 se observó la prueba de normalidad para el indicador de porcentaje de juveniles con un p valor menor  $<0.010$  que rechaza la hipótesis nula que indica que los datos tienen una distribución no normal.

En la Figura 19 se muestra la prueba de normalidad para el recurso anchoveta.



**Figura 19.** Prueba de normalidad para el recurso anchoveta.

A partir de la Figura 19 se observó la prueba de normalidad para el indicador de recurso anchoveta con un p valor mayor  $>0.100$  que acepta la hipótesis nula que indica que los datos tienen una distribución normal.

### 4.3 Nivel de relación entre las variables

En esta fase se realizó la prueba de hipótesis, la cual se respondió con los resultados obtenidos con el método de correlación de Pearson.

**Hi.** Existe una relación entre la temperatura del agua de mar y la anchoveta

**Ho.** No existe una relación entre la temperatura del agua de mar y la anchoveta

**Hi.** La salinidad tiene relación en la población de anchoveta

**Ho.** La salinidad no tiene relación en la población de anchoveta

**Hi.** La precipitación influye en la población anchoveta

**Ho.** La precipitación no influye en la población anchoveta

**Hi.** El porcentaje de juveniles guarda relación con la anchoveta adulta

**Ho.** El porcentaje de juveniles no guarda relación con la anchoveta adulta

**Hi.** La ecuación obtenida proyectará el comportamiento futuro de la anchoveta

**Ho.** La ecuación obtenida no proyectará el comportamiento futuro de la anchoveta

A continuación, en la Tabla 5 se presenta la correlación de Pearson en parejas con los indicadores de anchoveta, precipitación, temperatura y salinidad del agua de mar del 2002-2022.

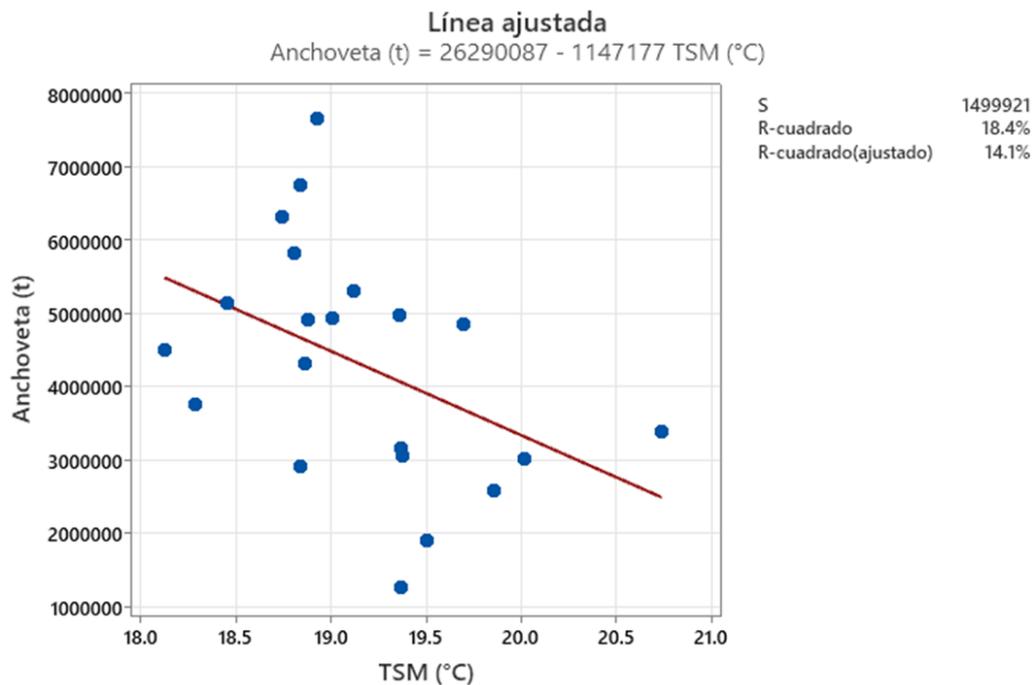
**Tabla 5.** correlación de Pearson en parejas

| Correlación en parejas de Pearson |               |    |             |                  |
|-----------------------------------|---------------|----|-------------|------------------|
| Muestra 1                         | Muestra 2     | N  | Correlación | IC de 95% para p |
| SSM (UPS)                         | TSM (°C)      | 21 | 0.156       | (-0.296; 0.551)  |
| Anchoveta (t)                     | TSM (°C)      | 21 | -0.429      | (-0.726; 0.003)  |
| Juveniles (%)                     | TSM (°C)      | 21 | 0.104       | (-0.343; 0.513)  |
| Precipitación (mm)                | TSM (°C)      | 21 | 0.184       | (-0.269; 0.571)  |
| Anchoveta (t)                     | SSM (UPS)     | 21 | 0.364       | (-0.081; 0.687)  |
| Juveniles (%)                     | SSM (UPS)     | 21 | 0.157       | (-0.294; 0.552)  |
| Precipitación (mm)                | SSM (UPS)     | 21 | 0.165       | (-0.287; 0.557)  |
| Juveniles (%)                     | Anchoveta (t) | 21 | 0.252       | (-0.201; 0.617)  |
| Precipitación (mm)                | Anchoveta (t) | 21 | 0.255       | (-0.199; 0.618)  |
| Precipitación (mm)                | Juveniles (%) | 21 | -0.192      | (-0.576; 0.262)  |

**Tabla 6.** Rango de valores correlación de Pearson (Hernández, 2018).

| Rango de valores de $r_{xy}$ | Interpretación       |
|------------------------------|----------------------|
| $0.00 \leq  r_{xy}  < 0.10$  | Correlación nula     |
| $0.10 \leq  r_{xy}  < 0.30$  | Correlación débil    |
| $0.30 \leq  r_{xy}  < 0.50$  | Correlación moderada |
| $0.50 \leq  r_{xy}  < 1.00$  | Correlación fuerte   |

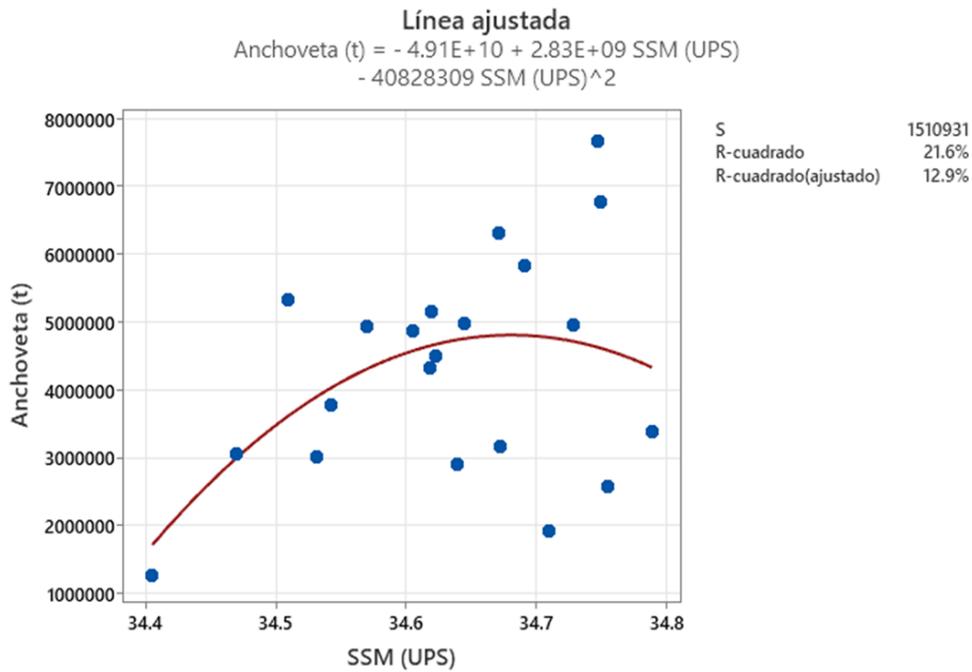
En la Figura 20 se muestra la correlación que existe entre la anchoveta y la temperatura del agua de mar.



**Figura 20.** Correlación entre la anchoveta y temperatura del agua de mar

A partir de la Figura 20 y Tabla 5 se observó una posición de correlación moderada entre la anchoveta con la temperatura de -0.429 esto quiere decir que es inversa ya que, si la temperatura aumenta los niveles de anchoveta baja, lo que significa que se rechaza la hipótesis nula, puesto que sí existe una relación entre las variables.

En la Figura 21 se muestra la correlación que existe entre la anchoveta y la salinidad del agua de mar.

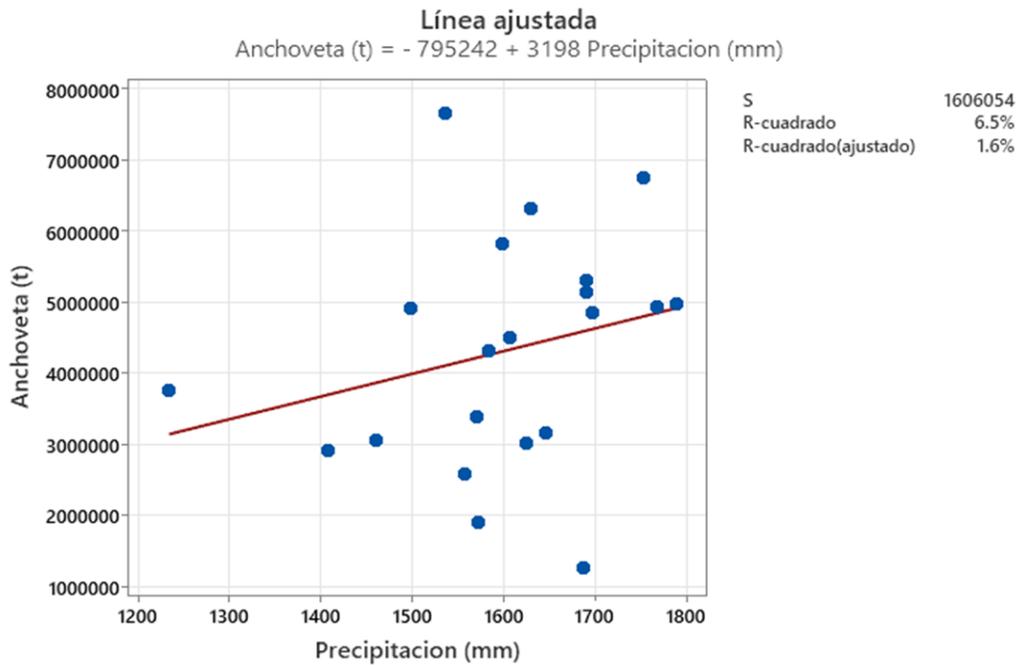


**Figura 21.** Correlación entre la anchoqueta y la salinidad del agua de mar.

A partir de la Figura 21 y Tabla 5 se observó un nivel de relación moderado de 0.364, caracterizado por un comportamiento curvo, ya que la salinidad presenta un punto medio de 34.60 UPS, para la anchoqueta este nivel es considerado óptimo. Sin embargo, si los niveles de salinidad superan o descienden fuera de este rango, la anchoqueta muestra sensibilidad a estos cambios, lo que posiblemente la afecte y la lleve a migrar.

Al considerarse aceptable la correlación moderada se rechaza la hipótesis nula, ya que sí existe relación entre las variables.

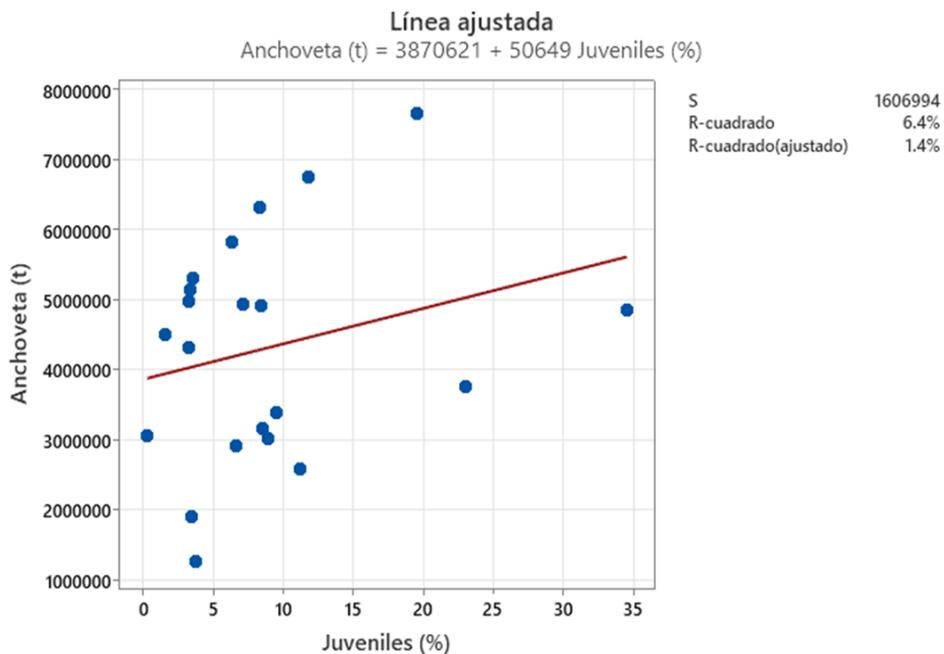
En la Figura 22 se muestra la correlación que existe entre la anchoqueta y la precipitación.



**Figura 22.** Correlación entre la anchoqueta y la precipitación

A partir de la Figura 22 y Tabla 5 se observó una relación entre la anchoqueta con precipitación, que obtuvo una correlación de 0.255 dando como resultado un nivel de correlación débil, esto quiere decir que se rechaza la hipótesis alterna, ya que no existe correlación relevante entre estas dos variables.

En la Figura 23 se muestra la correlación que existe entre la anchoqueta y el porcentaje de juveniles.



**Figura 23.** Correlación entre la anchoqueta y porcentaje de juveniles.

A partir de la Figura 23 y Tabla 5 se observó una relación entre la anchoveta con porcentaje de juveniles, que obtuvo una correlación de 0.252 dando como resultado un nivel de correlación débil, significando que se rechaza la hipótesis alterna, ya que no existe correlación relevante entre estas dos variables.

#### 4.4 Determinación de incidencia entre las variables

Para determinar la incidencia de los indicadores del cambio climático (temperatura y salinidad del agua de mar) hacia el recurso anchoveta se utilizó el método de superficie de respuesta, que representó gráficamente el comportamiento de las variables, teniendo en cuenta que según los resultados dados mediante el método de correlación de Pearson los indicadores que tienen mayor índice de relación con la anchoveta son estos.

La ecuación que se obtuvo de los datos de las 3 variables más significativas en los periodos del 2002-2022 ayudó a comprobar la incidencia entre estos indicadores.

A continuación, en la Tabla 7 se presenta la ecuación multivariable.

**Tabla 7.** Ecuación multivariable

| <b>Coefficientes</b> |              | } | <b>Estadísticas de la regresión</b>  |            |
|----------------------|--------------|---|--------------------------------------|------------|
| Intercepción         | -215,634,308 |   | Coefficiente de correlación múltiple | 0.61200477 |
| Variable X 1         | - 1,331,289  |   |                                      |            |
| Variable X 2         | 7,087,240    |   |                                      |            |

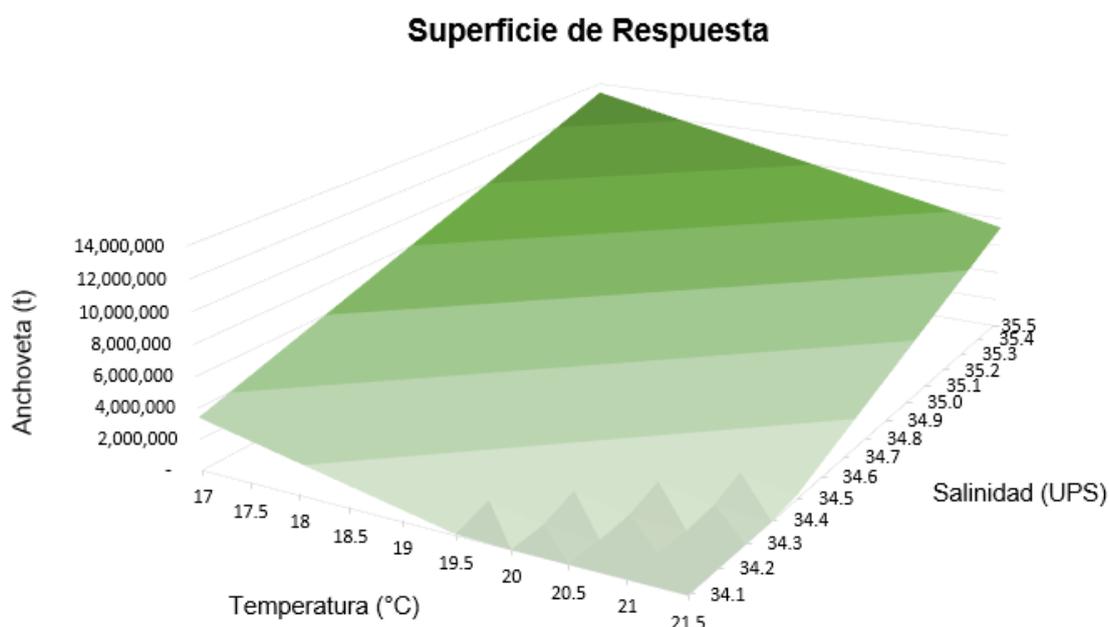
$$\text{Anchoveta (t)} = -215,634,308 - 1,331,289 \times \text{TSM} + 7,087,240 \times \text{SSM}$$

La ecuación vista en la Tabla 7 permitió encontrar la cantidad de anchoveta en función a la temperatura y salinidad del agua de mar, indicando también el coeficiente de correlación con un valor de 0.61, lo cual significó que la ecuación obtenida brinda una relación fuerte.

En la Tabla 8 y Figura 24 se muestra la Tabla de doble entrada que muestra la relación e incidencia entre los tres indicadores y gráficamente la superficie de respuesta.

**Tabla 8.** Tabla de doble entrada

|                 |      | Temperatura (°C) |            |            |            |            |            |           |           |           |           |   |   |   |   |
|-----------------|------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---|---|---|
|                 |      | 17               | 17.5       | 18         | 18.5       | 19         | 19.5       | 20        | 20.5      | 21        | 21.5      |   |   |   |   |
| Salinidad (UPS) | 34.1 | 3,408,657        | 2,743,013  | 2,077,369  | 1,411,725  | 746,080    | 80,436     | 585,208   | -         | -         | -         | - | - | - | - |
|                 | 34.2 | 4,117,381        | 3,451,737  | 2,786,093  | 2,120,448  | 1,454,804  | 789,160    | 123,516   | 542,129   | 1,207,773 | 1,873,417 | - | - | - | - |
|                 | 34.3 | 4,826,105        | 4,160,461  | 3,494,817  | 2,829,172  | 2,163,528  | 1,497,884  | 832,240   | 166,595   | 499,049   | 1,164,693 | - | - | - | - |
|                 | 34.4 | 5,534,829        | 4,869,185  | 4,203,541  | 3,537,896  | 2,872,252  | 2,206,608  | 1,540,964 | 875,319   | 209,675   | 455,969   | - | - | - | - |
|                 | 34.5 | 6,243,553        | 5,577,909  | 4,912,265  | 4,246,620  | 3,580,976  | 2,915,332  | 2,249,688 | 1,584,043 | 918,399   | 252,755   | - | - | - | - |
|                 | 34.6 | 6,952,277        | 6,286,633  | 5,620,989  | 4,955,344  | 4,289,700  | 3,624,056  | 2,958,412 | 2,292,767 | 1,627,123 | 961,479   | - | - | - | - |
|                 | 34.7 | 7,661,001        | 6,995,357  | 6,329,713  | 5,664,068  | 4,998,424  | 4,332,780  | 3,667,136 | 3,001,491 | 2,335,847 | 1,670,203 | - | - | - | - |
|                 | 34.8 | 8,369,725        | 7,704,081  | 7,038,437  | 6,372,792  | 5,707,148  | 5,041,504  | 4,375,859 | 3,710,215 | 3,044,571 | 2,378,927 | - | - | - | - |
|                 | 34.9 | 9,078,449        | 8,412,805  | 7,747,160  | 7,081,516  | 6,415,872  | 5,750,228  | 5,084,583 | 4,418,939 | 3,753,295 | 3,087,651 | - | - | - | - |
|                 | 35.0 | 9,787,173        | 9,121,529  | 8,455,884  | 7,790,240  | 7,124,596  | 6,458,952  | 5,793,307 | 5,127,663 | 4,462,019 | 3,796,375 | - | - | - | - |
|                 | 35.1 | 10,495,897       | 9,830,253  | 9,164,608  | 8,498,964  | 7,833,320  | 7,167,676  | 6,502,031 | 5,836,387 | 5,170,743 | 4,505,099 | - | - | - | - |
|                 | 35.2 | 11,204,621       | 10,538,977 | 9,873,332  | 9,207,688  | 8,542,044  | 7,876,400  | 7,210,755 | 6,545,111 | 5,879,467 | 5,213,823 | - | - | - | - |
|                 | 35.3 | 11,913,345       | 11,247,701 | 10,582,056 | 9,916,412  | 9,250,768  | 8,585,124  | 7,919,479 | 7,253,835 | 6,588,191 | 5,922,546 | - | - | - | - |
|                 | 35.4 | 12,622,069       | 11,956,425 | 11,290,780 | 10,625,136 | 9,959,492  | 9,293,847  | 8,628,203 | 7,962,559 | 7,296,915 | 6,631,270 | - | - | - | - |
|                 | 35.5 | 13,330,793       | 12,665,149 | 11,999,504 | 11,333,860 | 10,668,216 | 10,002,571 | 9,336,927 | 8,671,283 | 8,005,639 | 7,339,994 | - | - | - | - |

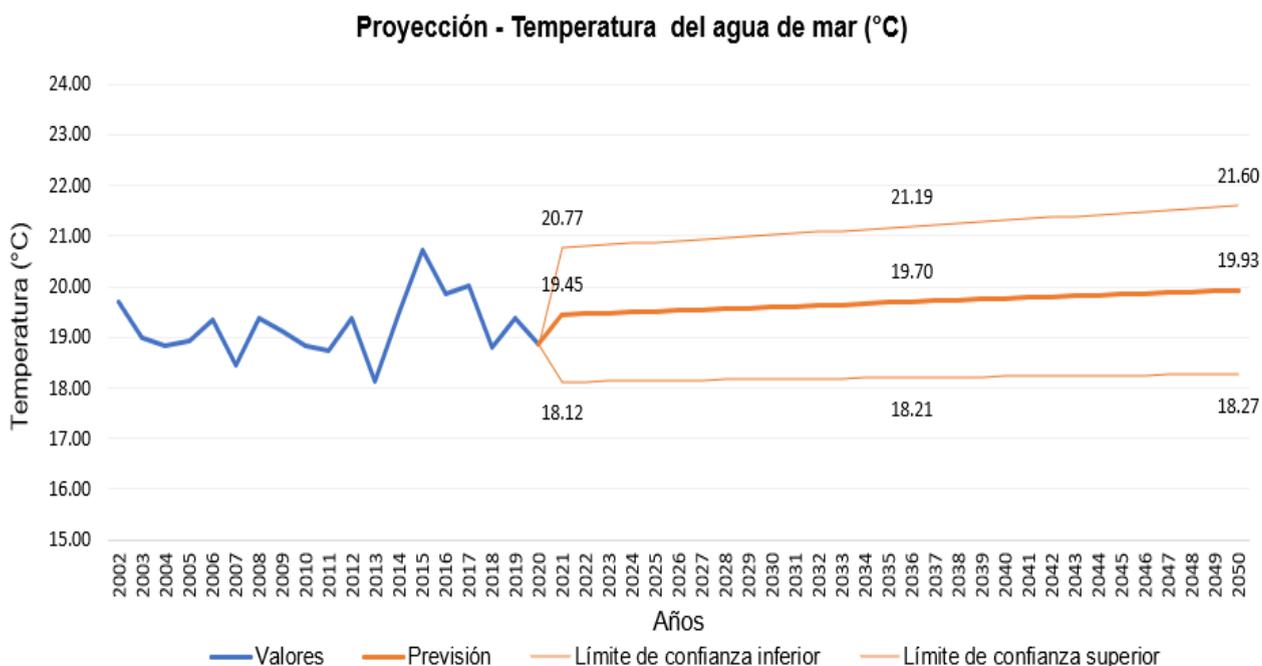


**Figura 24.** Superficie de respuesta

En la Tabla 8 y Figura 24; se observó una zona óptima representada con el color verde y los valores indicaron que hay un nivel de incidencia entre los 3 indicadores, por ejemplo, si la temperatura es de 17°C y la salinidad de 35.5 UPS entonces los niveles del recurso anchoveta serán de 13,330,793 t siendo uno de los más altos de la tabla, pero si la temperatura es de 21°C y la salinidad de 35.5 UPS entonces los niveles de anchoveta será 9,336,927 t siendo el rango menor.

#### 4.5 Proyección al año 2050

La proyección para el año 2050 se ha trabajado utilizando la herramienta pronóstico del software Excel, con un nivel de confianza de 95%. En la Figura 25 se muestra la proyección de temperatura del agua de mar para el año 2050.



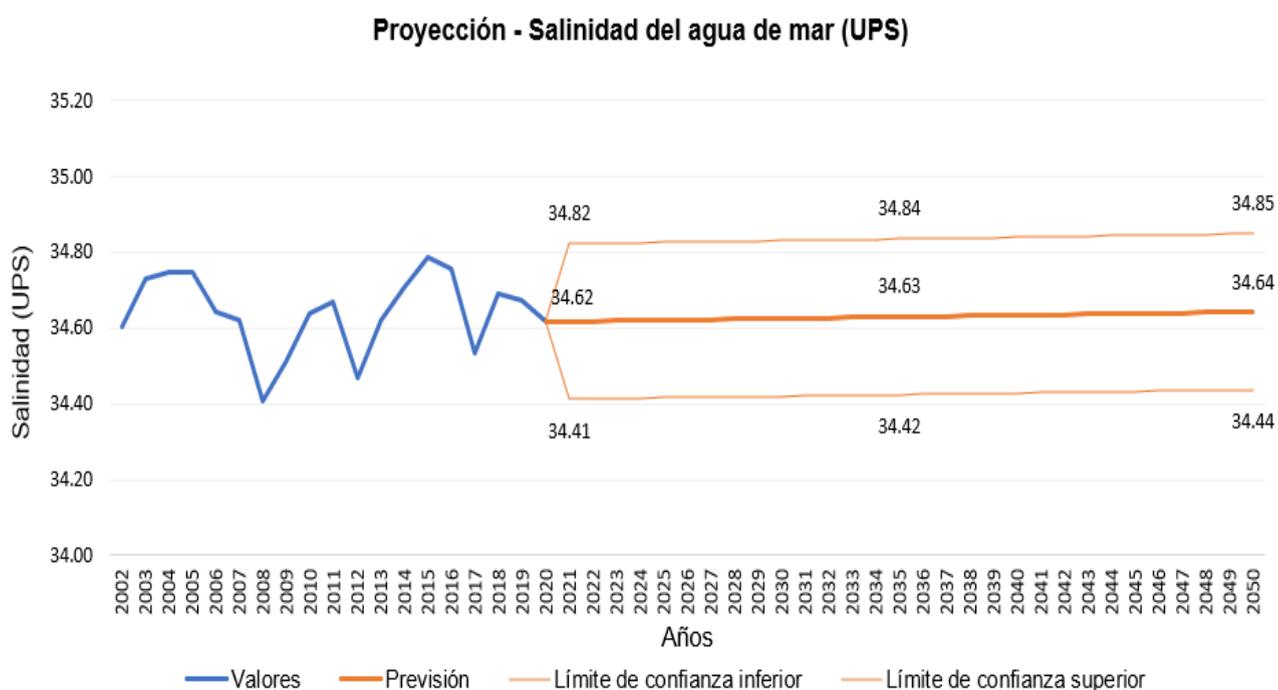
**Figura 25.** Proyección de temperatura del agua de mar al año 2050

En la Figura 25 se observó la proyección futura de la temperatura del agua de mar hasta el año 2050, basada en datos históricos desde el 2002-2022, obteniendo una tendencia de incremento de 0.48°C.

Adicionalmente, se presentó los límites de confianza superior e inferior debido a la probabilidad de que el comportamiento futuro puede ser mayor a la proyección media, o menor.

Los valores obtenidos para el año 2050 son 19.93 °C como valor medio, 21.60°C como valor máximo y 18.27°C como valor mínimo.

En la Figura 26 se muestra la proyección de salinidad del agua de mar para el año 2050.

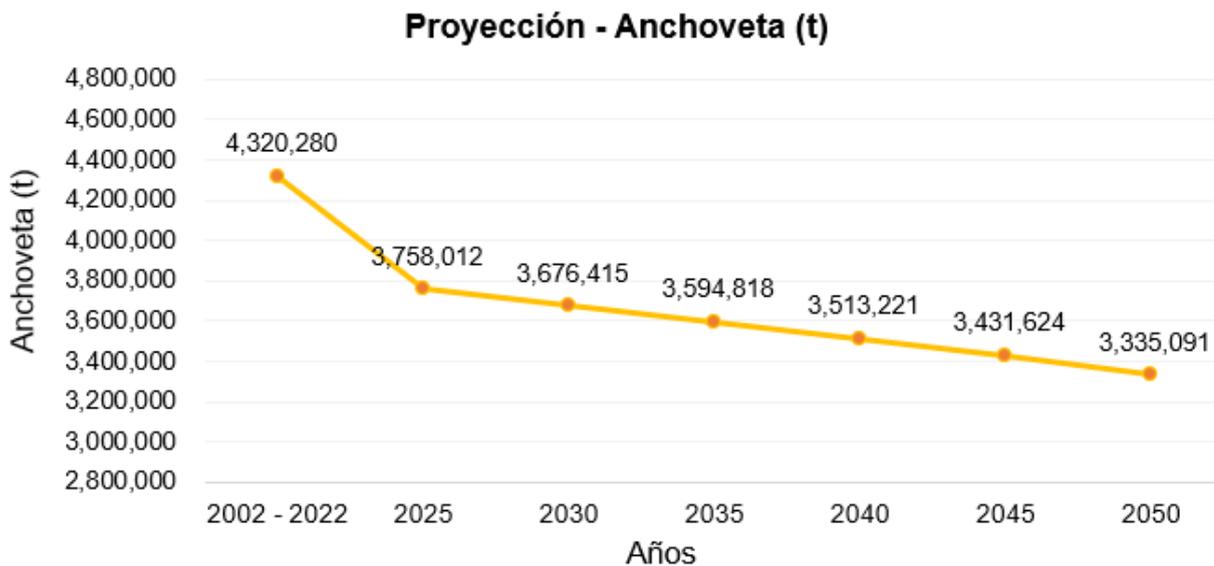


**Figura 26.** Proyección de salinidad del agua de mar al año 2050

En la Figura 26 se observó la proyección futura de la salinidad del agua de mar hasta el año 2050, basada en datos históricos desde el 2002-2022, obteniendo una tendencia de incremento de 0.02 UPS.

Adicionalmente, se presentó los límites de confianza superior e inferior debido a la probabilidad de que el comportamiento futuro puede ser mayor a la proyección media, o menor. Los valores obtenidos para el año 2050 son 34.64 UPS como valor medio, 34.85 UPS como valor máximo y 34.44 UPS como valor mínimo.

En la Figura 27 se muestra la proyección de anchoveta para el año 2050.



**Figura 27.** Proyección de anchoqueta al año 2050

En la Figura 27 se observó la proyección futura de la anchoqueta hasta el año 2050, basada en datos históricos de temperatura y salinidad del agua de mar desde el 2002-2022, obteniendo una tendencia a la disminución de 985,189 t que representa una reducción de 22.8% de cantidad futura de anchoqueta.

El valor obtenido para el año 2050 es de 3,335,091 t, el cual es un valor inferior a la cantidad media obtenida en el periodo 2002-2022 (4,320,280 t).

Considerando el índice de correlación de la ecuación multivariable de 0.55 se define que, sí existe relación relevante entre las variables que conforman dicha ecuación, el cual se utilizó en la proyección para el año 2050.

## V. DISCUSIÓN

Se obtuvo que los factores ambientales provocados por el cambio climático influyeron en la población de anchoveta. Se logró determinar la incidencia de las variables dando como resultado que si la temperatura fue de 17 °C y la salinidad de 35.5 UPS entonces el nivel de anchoveta fue de 13,330,793 t, pero si la temperatura fue de 21 °C y la salinidad de 35.5 UPS, entonces los niveles de anchoveta fueron de 9,336,927 t en el periodos 2002-2022; es decir si la temperatura es menor entonces la población de anchoveta será mayor, ya que este pez pelágico se adecua mejor a temperaturas bajas y con salinidad óptima de 34-35 UPS. Así mismo, Castillo *et al.* (2021) indicaron que el incremento en la temperatura en el mar hace que las especies migren a otras zonas con ambientes óptimos para ellas y sus huevos. De forma similar, Contreras *et al.* (2017) en su investigación determinaron que el 96 % de la tasa de mortalidad de las larvas de anchoveta, son por causa de los cambios abruptos y extremos de temperaturas, provocando también la inestabilidad salina que es fundamental para el crecimiento de las larvas.

Con respecto al comportamiento de la temperatura del agua de mar en el periodo del 2002-2022, se obtuvo que su tendencia media fue a incrementar con temperaturas altas de 23.17 °C - 25.34°C en el mes de marzo de los años 2015 y 2016, en donde se presentaron fenómenos del niño con nivel alto-moderado, esto debido al incremento de temperatura generado por el calentamiento global. IMARPE (2019) mencionó que la ocurrencia de eventos como el Niño (en adelante, FEN) provoca aumentos de la temperatura del mar, principalmente en el norte del país debido a que los vientos alisios pierden fuerza y se produce la acumulación de aguas cálidas en la parte central de la cuenca. Al igual que Dauphin y Nussbaum (2023) en su investigación obtuvieron que en el año 2017 se presentaron temperaturas elevadas de hasta 27°C accionando la evaporación, haciendo que el aire sea más húmedo y fomentando la formación de abundantes nubes convectivas que generaron aguaceros y tormentas eléctricas provocando así que El Niño costero inundara la zona norte con lluvias. De manera similar, Cheng *et al.* (2019) en la investigación indicaron que en el año 2017 se presentaron valores mayores a

25°C en el mar. Estos resultados concuerdan con los hallados en la presente tesis, ya que se registró incremento de temperatura para el año 2017, coincidiendo con el fenómeno del niño.

El comportamiento de la salinidad del agua de mar en el periodo del 2002-2022, se obtuvo valores máximos de 34.99 UPS para el mes de diciembre de los años 2008 y 2015 esto debido a mayor evaporación y menores precipitaciones, permitiendo que los niveles de sales se concentren en mayor cantidad. En la investigación de Fournier *et al.* (2020), indicaron que cuando se presentan fuertes temperaturas y ocurre la evaporación en el océano la concentración de sales aumenta y cuando hubo constantes precipitaciones los niveles de sales disminuyen. Además, Arias *et al.* (2021) al concluir en su Informe que la aproximación de aguas cálidas del occidente (SSW) ocasionaron una fase de calentamiento e incremento de la salinidad en el océano pacífico afectando la composición de las aguas. Estos resultados concuerdan con los hallados en la presente tesis, ya que se registró que los valores de salinidad tienden a ser fluctuantes dependiendo de las condiciones ambientales tales como la temperatura y la precipitación.

Con respecto al comportamiento de la precipitación en el periodo del 2002-2022, se obtuvo valores máximos de 691 mm para el mes de marzo del año 2002 esto debido al fenómeno del niño con nivel moderado que se presentó en el mismo periodo. En el informe de la ONU(2017) mostraron que los niveles de precipitación varían de acuerdo a los efectos climáticos como lo es la temperatura. De igual manera, Rodríguez, (2022) concluyó que el comportamiento de las precipitaciones se ha alterado a través de los años debido a la temperatura que ocasiona la evaporación del agua y posterior precipitación de lluvias. Estos resultados concuerdan con los hallazgos en esta investigación, ya que la precipitación guarda relación con la temperatura.

El comportamiento poblacional del recurso marino de anchoveta en el periodo de los años 2002-2022, se observó la variabilidad en las cantidades con niveles máximos de 1,193,423 toneladas de anchoveta, esto debido a mejores

condiciones climáticas y oceanográficas que favorecieron en el incremento de la cantidad, también se visualizaron los datos mínimos en donde la extracción de anchoveta ha tenido niveles bajos de 0 pesca y 111,739 toneladas de anchoveta teniendo en cuenta que en los meses de febrero, marzo, agosto, septiembre y octubre la (*Engraulis ringens*) está en temporada de reproducción y desove. En la investigación de Cheung *et al.* (2013), mencionaron que el tamaño y peso de los peses está fuertemente relacionado con la variabilidad de la temperatura. Adicionalmente, PRODUCE (2014) informó que existe una gran variedad de recursos en el ecosistema marino predominantemente pelágicos como la anchoveta, estos asociados a efectos climatológicos del Niño y Niña, ya que de esto depende la cantidad de este recurso en el litoral peruano.

Con respecto a la relación que existe entre la temperatura, salinidad del agua de mar, la precipitación y la población de anchoveta, se obtuvo mediante la correlación de Pearson con un nivel de confianza de 95%, en donde se observó que dos indicadores (Temperatura y salinidad) tuvieron relación relevante con la variable anchoveta con un nivel de correlación de -0.429 para la temperatura esto quiere decir que tiene una relación moderada y que es inversa, ya que si la temperatura aumenta los niveles de anchoveta bajan, para la salinidad se obtuvo un nivel de relación moderado de 0.364 con respecto a la anchoveta esto debido a que la (*Engraulis ringens*) es biológicamente sensible a los cambios de temperatura y salinidad. Así mismo, Damonte, Kluger y Gonzáles (2023) indicaron una relación importante en el recurso anchoveta con respecto a la temperatura, encontrando un comportamiento inverso, puesto que sí los niveles de temperaturas aumentaban los niveles de anchoveta bajaría. En la investigación de Castro *et al.* (2021) presentaron que la salinidad guardaba relación con la anchoveta ya que este pez presenta osmorregulación en su sistema, es decir, adapta su salinidad interna al agua circundante. De igual manera, Silvy *et al.* (2022) mencionaron que a mayor precipitación ocasiona una reducción en la salinidad del mar debido a que las lluvias diluyen las sales. Estos resultados concuerdan con los hallazgos en esta investigación, ya que se evidenció que los indicadores temperatura, salinidad y precipitación guardaban relación con la variable anchoveta, siendo el nivel de correlación más significativo la temperatura y salinidad del agua de mar.

Al Proyectar el nivel poblacional de la anchoveta al 2050 en el ecosistema marino peruano, se obtuvo que para el año 2050 se tendrían valores de 3,335,091 toneladas de anchoveta, el cual es un valor inferior a la cantidad media obtenida en el periodo 2002-2022 (4,320,280 t), esto debido al efecto que tiene la temperatura sobre la anchoveta, ya que este tipo de especie busca aguas frías. Según el (IPCC, 2023) presentaron en su informe que la temperatura del mar tiene una tendencia al incremento conforme pasan los años debido al calentamiento global que está sufriendo la tierra. De acuerdo a sus modelos proyectados de temperatura se tiene que desde el 2002 hasta el 2050 se estima un incremento de temperatura de 1.0 °C mientras que con nuestra proyección para el mismo periodo de tiempo hemos obtenido un incremento de 0.80 °C. Con esto se corrobora que verdaderamente las aguas oceánicas están sufriendo calentamiento conforme pasan los años. Al mismo tiempo, este calentamiento del mar ocasionará que la anchoveta se desplace hacia otras zonas fuera del litoral peruano alterando la cadena de valor ya que la anchoveta es uno de los alimentos principales del ecosistema marino como lo mencionó (Sueiro, 2014).

## VI. CONCLUSIONES

El incremento de la temperatura ocasionó que la cantidad de anchoveta se reduzca, demostrando la influencia que hubo entre el cambio climático y la población de esta especie ya que si la temperatura aumenta la anchoveta disminuye.

Desde el año 2002-2022, el comportamiento de la temperatura y salinidad del agua de mar fue oscilante con tendencia a incrementar, se determinó un incremento de 0.16°C y de 0.0053 UPS correspondientemente.

Desde el año 2002-2022, la cantidad de anchoveta se ha reducido en 215,560 toneladas influenciado por la variable de cambio climático.

La temperatura y salinidad del agua de mar fueron los indicadores que tuvieron mayor relación con la variable anchoveta cuya correlación fue de -0.429 (nivel moderado) y de 0.364 (nivel moderado) correspondientemente.

El incremento de la temperatura proyectado desde el 2022 al 2050 fue de 0.48°C, impactando negativamente sobre la población de anchoveta en una reducción de 985,249 toneladas que representa 22.8% de pérdida del recurso para el mismo periodo de tiempo.

## VII. RECOMENDACIONES

Identificar más indicadores como las ondas kelvin, dirección de vientos, olas de calor marinas, aumento del nivel del mar, fenómenos del niño y niña y características fisicoquímicas de la anchoveta que ayuden a entender mejor el efecto del calentamiento global sobre la anchoveta (*Engraulis ringens*).

Analizar el comportamiento de otras especies marinas posiblemente damnificadas por el cambio climático.

Desarrollar la investigación a una escala temporal mensual, para poder observar a detalle el comportamiento de las variables.

Utilizar en los análisis la técnica de media móviles, con el fin de detectar la escala temporal de sensibilidad a la respuesta de la anchoveta.

## REFERENCIAS

- ANDRADE, I.M. y AUGUSTO, A., 2019. Reduced pH and elevated salinities affect the physiology of intertidal crab *Minuca mordax* (Crustacea, Decapoda). *Marine and freshwater behaviour and physiology* [en línea], vol. 52, no. 5, ISSN 1023-6244. <http://dx.doi.org/10.1080/10236244.2019.1681898>.
- ARIAS-GÓMEZ, J., VILLASÍS-KEEVER, M.Á. y MIRANDA NOVALES, M.G., 2016. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Alergia* vol. 63, no. 2, ISSN 0002-5151. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>.
- ARIAS P., BELLOUIN N., COPPOLA E., JONES R., KRINNER G., MAROTZKE J., ZICKFELD K., 2021. Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC Resumen técnico. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/chapter/technical-summary/>
- AVADI, A. y FREÓN, P., 2015. A set of sustainability performance indicators for seafood: Direct human consumption products from Peruvian anchoveta fisheries and freshwater aquaculture. *Ecological indicators*, vol. 48, pp. 518-532. ISSN 1470-160X. DOI 10.1016/j.ecolind.2014.09.006.
- BARSALOU, Matthew A. SMITH, 2019. *Applied statistics manual: a guide to improving and sustaining quality with Minitab*. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press. ISBN 1-953079-06-7.
- BASILONE, G., GUISANDE, C., PATTI, B., MAZZOLA, S., CUTTITTA A, 2006. Effect of habitat conditions on reproduction of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the Strait of Sicily. *Fisheries oceanography*, vol. 15, no. 4, pp. 271-280. ISSN 1054-6006. DOI 10.1111/j.1365-2419.2005.00391.x.
- BOUCH, S., MICHEL, O. y COMON, P., 2022. A normality test for multivariate dependent samples. *Signal processing*, vol. 201, pp. 108705-. ISSN 0165-1684. DOI 10.1016/j.sigpro.2022.108705.
- CAO, L., WANG, S., ZHENG, M. y ZHANG, H., 2014. Sensitivity of ocean acidification and oxygen to the uncertainty in climate change. *Environmental research letters*, vol. 9, ISSN 1748-9326. DOI 10.1088/1748-9326/9/6/064005.
- CASTILLO, P.R., NIQUEN, M., CRUZ, L.L., GUEVARA-CARRASCO, R. y CUADROS, G., 2021. Migration behavior of anchoveta (*Engraulis ringens*) in the Northern Humboldt Current System between September 2019 and September 2020. *Latin american journal of aquatic research*, vol. 49, no. 5, pp. 702-716. ISSN 0718-560X. DOI 10.3856/vol49-issue5-fulltext-2669.
- CHENG, L., ABRAHAM, J., HAUSFATHER, Z. y TRENBERTH, K.E., 2019. How fast are the oceans warming? *Science* (New York, N.Y.), vol. 363, no. 64, ISSN

0036-8075. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1126/science.aav7619>.

CHEUNG, W.W.L., SARMIENTO, J.L., DUNNE, J., FRÖLICHER, T.L., LAM, V.W.Y., DENG PALOMARES, M.L., 2013. Shrinking of fishes exacerbates impacts of global ocean changes on marine ecosystems. *Nature climate change*, vol. 3, pp. 254-258. ISSN 1758-678X. DOI 10.1038/nclimate1691.

CONTRERAS, J.E., RODRIGUEZ-VALENTINO, C., LANDAETA, M.F., PLAZA, G., CASTILLO, M.I. y ALVARADO-NIÑO, M., 2017. Growth and mortality of larval anchoveta *Engraulis ringens*, in northern Chile during winter and their relationship with coastal hydrographic conditions. *Fisheries oceanography*, vol. 26, no. 6, pp. 603-614. ISSN 1054-6006. DOI 10.1111/fog.12219.

DAMONTE, G.H., KLUGER, L.C. GONZALES, I.E., 2023. Intertwined realities-hybrid institutions in the Peruvian fisheries and aquaculture sectors. *Maritime studies*, vol. 22, no. 2, pp. 20-20. ISSN 1872-7859. DOI 10.1007/s40152-023-00309-1.

DAUPHIN L Y NUSSBAUM A, 2023. Warming Water and Downpours in Peru. utilizando datos del proyecto Multiscale Ultra-high Resolution Sea Surface (MUR SST) y datos Landsat del Servicio Geológico de Estados Unidos. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/151183/warming-water-and-downpours-in-peru>

DÍAZ LIDIA, 2011. LA OBSERVACIÓN. Texto de apoyo didáctico psicología. [https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La\\_observacion\\_Lidia\\_Diaz\\_Sanjuan\\_Texto\\_Apoyo\\_Didactico\\_Metodo\\_Clinico\\_3\\_Sem.pdf](https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf)

DIMARCHOPOULOU, D., MAKINO, M., PRAYOGA, M.R., ZELLER, D., VIANNA, G.M.S. y HUMPHRIES, A.T., 2022. Responses in fisheries catch data to a warming ocean along a latitudinal gradient in the western Pacific Ocean. *Environmental biology of fishes*, vol. 105, no. 10, pp. 1347-1362. ISSN 0378-1909. DOI 10.1007/s10641-021-01162-z.

DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN DE LA MARINA DE GUERRA DEL PERÚ (DHN). 2019 a,b. Comunicado oficial ENFEN N.13-2019, Pag 5. <https://www.dhn.mil.pe/Archivos/oceanografia/enfen/comunicado-oficial/13-2019.pdf>

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 An indicator-based report . EEA Report No 1/2017, ISSN 1977-8449. <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

FALCINI, F., PALATELLA, L., CUTTITTA, A., BUONGIORNO NARDELLI, B., LACORATA, G., LANOTTE, A.S., PATTI, B. y SANTOLERI, R., 2015. The role

of hydrodynamic processes on anchovy eggs and larvae distribution in the sicily channel (mediterranean sea): a case study for the 2004 data set. PloS one, vol. 10, no. 4, ISSN 1932-6203. DOI 10.1371/journal.pone.0123213.

FONTAUBERT C, 2022 .Lo que debe saber sobre los océanos y el cambio climático. World Bank [en línea]. Disponible en: <https://n9.cl/qn6vsa>.

FOURNIER, S., LEE, T., WANG, X., ARMITAGE, T.W.K., WANG, O., FUKUMORI, I. y KWOK, R., 2020. Sea Surface Salinity as a Proxy for Arctic Ocean Freshwater Changes. Journal of geophysical research. Oceans, vol. 125, no. 7. ISSN 2169-9275. DOI 10.1029/2020JC016110.

GWENHAEL., PETITGAS, P., LAZURE, P. y GRELLIER, P., 2007. Biophysical modelling of larval drift, growth and survival for the prediction of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) recruitment in the Bay of Biscay (NE Atlantic). Fisheries oceanography, vol. 16, no. 6, ISSN 1054-6006. DOI 10.1111/j.1365-2419.2007.00443.x.

HERNÁNDEZ LALINDE, J.D., ESPINOSA CASTRO, F., RODRÍGUEZ, J.E., CHACÓN RANGEL, J.G., TOLOZA SIERRA, C.A., ARENAS TORRADO, M.K., 2018. Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. vol. 37, no. 5, ISSN 0798-0264. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55963207025>.

HERNÁNDEZ-SANTORO, C., LANDAETA, M.F. y CASTILLO PIZARRO, J., 2019. Effect of ENSO on the distribution and concentration of catches and reproductive activity of anchovy *Engraulis ringens* in northern Chile. Fisheries oceanography, vol. 28, no. 3, pp. 241-255. ISSN 1054-6006. DOI 10.1111/fog.12405.

HERNÁNDEZ R., FERNANDEZ C., BATISTA M., 2014. Metodología de la investigación. México: McGraw Hill. Edición 6, ISBN: 978-1-4562-2396-0. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ (IMARPE). 2019c. Informe de las condiciones oceanográficas y biológicos-pesqueras noviembre 2019. Actividad 4: Generación de información y monitoreo del Fenómeno El Niño. Informe Instituto del Mar del Perú, pág. 52, [http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe\\_gti\\_mens\\_noviembre2019.pdf](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_gti_mens_noviembre2019.pdf)

JOUR., PORTNER HANS-O., ROBERTS DEBRA., TRISOS CHRISTOPHER., 2022. Summary for Policymakers. Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability, 2023. S.l.: Cambridge University Press, pp. 3–34. ISBN 9781009325844. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.001>

- KREBS, H., EPELBAUM, E. y ULF-G MEISSNE, 2020. Box diagram contribution to the axial two-nucleon current. arXiv.org, ISSN 2331-8422. DOI 10.1103/PhysRevC.101.055502.
- LINDSEY, R., DAHLMAN, L, 2023. Climate Change: Global Temperature. Science & information fora climate – Smart nation. NOAA Institutional Repository. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>
- MAYLUF, P., DE LA PUENTE, S. y CHRISTENSEN, V., 2017. The little fish that can feed the world. Fish and fisheries (Oxford, England), vol. 18, no. 4, pp. 772-777. ISSN 1467-2960. DOI 10.1111/faf.12206.
- MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, 2014. Diagnóstico de vulnerabilidad actual del sector pesquero y acuícola frente al cambio climático. Publicación diagnóstico pesquero, Tomo 2, página 34, <https://www.produce.gob.pe/documentos/pesca/dgsp/publicaciones/diagnostico-pesquero/Tomo-2.pdf>
- MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, 2014. Diagnóstico de vulnerabilidad actual del sector pesquero y acuícola frente al cambio climático. Publicación diagnóstico pesquero, Tomo 2, página 36, <https://www.produce.gob.pe/documentos/pesca/dgsp/publicaciones/diagnostico-pesquero/Tomo-2.pdf>
- MONTES I, 2020. El impacto del cambio climático sobrecalienta los océanos y amenaza los ecosistemas marinos. INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ, <https://www.gob.pe/institucion/igp/noticias/152817-igp-impacto-del-cambio-climatico-sobrecalienta-los-oceanos-y-amenaza-los-ecosistemas-marinos>
- NACIONES UNIDAS, GLOBAL OCEAN ASSESSMENT II, 2021. United Nations publication, printed in United Nations New York, ISBN: 978-92-1-604008-6 volumen II, capítulo 9. <https://www.un.org/regularprocess/sites/www.un.org.regularprocess/files/2011859swoaiivoliweb.pdf>
- NACIONES UNIDAS, 2017. THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE AND CLIMATE CHANGE AND RELATED ATMOSPHERIC RELATED ATMOSPHERIC CHANGES ON OCEANS. Capítulo II D, SBN 978-92-1-361388-7, [https://www.un.org/regularprocess/sites/www.un.org.regularprocess/files/17-05753\\_s-impacts-of-climate-change.pdf](https://www.un.org/regularprocess/sites/www.un.org.regularprocess/files/17-05753_s-impacts-of-climate-change.pdf)
- OLIVEROS R., PEÑA C., 2011. Modeling and analysis of the recruitment of Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) between 1961 and 2009. Ciencias Marinas, Vol 37, Núm 4B, <https://www.redalyc.org/pdf/480/48021256010.pdf>

- ORENGO JANETTE. 2012. ¿Qué es un Diseño de Investigación? WordPress. <https://repasopcmasumet.files.wordpress.com/2008/12/investigacic3b3n-definicic3b3n-y-disec3b1os.pdf>
- ORTEGA CRISTINA. 2023. Análisis cuantitativo: Qué es, tipos y cómo realizarlo. Investigación de mercado <https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-cuantitativo/>
- PURCA., GRACO., GUTIÉRREZ et al., 2010. Relación entre anchoveta y ambiente a diferentes escalas temporales. BOLETÍN INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ. ISSN 0458-7766, Volumen 25, <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/1092/1/BOL%2025%281-2%29-2.pdf>
- RODRÍGUEZ, 2022. Por qué el agua del mar es salada. National Geographic. edición ciencia y naturaleza. [https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/por-que-agua-mar-es-salada\\_19033](https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/por-que-agua-mar-es-salada_19033)
- RODRÍGUEZ, M.D., 2022. Estadística inferencial aplicada. Editorial Universidad del Norte ISBN 9789587892635 - ISBN 9789587891300. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=2320219&lang=es&site=ehost-live>
- SILVA, C., LEIVA, F. y LASTRA, J., 2019. Predicting the current and future suitable habitat distributions of the anchovy (*Engraulis ringens*) using the Maxent model in the coastal areas off central-northern Chile. Fisheries oceanography, vol. 28, no. 2, pp. 171-182. ISSN 1054-6006. DOI 10.1111/fog.12400.
- SILVY, Y., GUILYARDI, E., SALLÉE, J.-B. y DURACK, P.J., 2020. Human-induced changes to the global ocean water masses and their time of emergence. Nature climate change, vol. 10, no. 11, pp. 1030-1036. ISSN 1758-678X. DOI 10.1038/s41558-020-0878-x.
- SILVY, Y., ROUSSET, C., GUILYARDI, E., SALLÉE, J.-B., MIGNOT, J., ETHÉ, C. y MADEC, G., 2022. A modeling framework to understand historical and projected ocean climate change in large coupled ensembles. Geoscientific Model Development, vol. 15, no. 20, pp. 7683-7713. ISSN 1991-9603. DOI 10.5194/gmd-15-7683-2022.
- ZHANG, W., YU, H., YE, Z., TIAN, Y., LIU, Y., LI, J., XING, Q. y JIANG, Y., 2021. Spawning strategy of Japanese anchovy *Engraulis japonicus* in the coastal Yellow Sea: Choice and dynamics. Fisheries oceanography, vol. 30, no. 4, pp. 366-381. ISSN 1054-6006. DOI 10.1111/fog.12523.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

| Variables     |   | Definición conceptual  | Definición operacional   | Dimensiones               | Indicadores                              | Unidades |
|---------------|---|--|--|---------------------------|--|----------|
| INDEPENDIENTE | Cambio climático                                      | Los niveles de contaminación ambiental provocan cambios en el clima, tal es así que esto se refleja en el incremento de la temperatura atmosférica que afecta a los océanos debido a que el cuerpo marino tiene alta capacidad de absorber energía en forma de calor que finalmente ocasionan que las aguas del mar aumenten su temperatura alterando el ecosistema marino (Caetano <i>et al.</i> 2010). | La variable de cambio climático fue medida en base a la temperatura del agua de mar, la salinidad del agua de mar y la precipitación.  | Datos Oceanográficos      | Temperatura del agua de mar 2002-2022    | °C       |
|               |   |  |  |                           | Salinidad de agua de mar 2002-2022       | (UPS)    |
|               |   |  |  | Datos Climatológico       | precipitación 2002-2022                  | mm       |
| DEPENDIENTE   | Recurso anchoveta en la costa norte y centro del Perú | Purca et al. (2010) menciona que los niveles de población de anchoveta son alterados por las condiciones oceanográficas que se presentan, en el caso de la anchoveta, cuando la temperatura del mar se incrementa por encima de lo habitual se genera la dispersión de la anchoveta y/o desplazamiento a zonas de menor temperatura (sur), ocasionando que esta población migre.                         | La variable de recurso de anchoveta en la costa norte y centro del Perú fue medida en base a las características biométricas de la anchoveta juvenil y adulta en cantidades extraídas. | Característica Biométrica | Anchoveta Juvenil 2002-2022              | %        |
|               |   |  |  | Población de anchoveta    | Cantidad de anchoveta extraída 2002-2022 | t/Año    |
|               |   |  |  |                           | Proyección para el 2050                  | t/Año    |



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

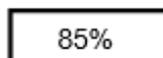
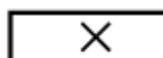
- |   |  |
|---|--|
| 1.1. Apellidos y Nombres:                         | Dr. Lizarzaburu Aguinaga, Danny Alonso             |
| 1.2. Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo            |
| 1.3. Especialidad o línea de investigación:       | Tratamiento y Gestión de Residuos                  |
| 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos oceanográficos |
| 1.5. Autores de Instrumento:                      | Peña Ramírez Ruth Loreny                           |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65                    | 70 | 75 | 80        | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación




Danny Lizarzaburu Aguinaga  
 Ingeniero Químico  
 Reg. CIP N° 95556

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 3 de julio del 2023.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- |   |  |
|---|--|
| 1.1. Apellidos y Nombres:                         | Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio                     |
| 1.2. Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo            |
| 1.3. Especialidad o línea de investigación:       | Calidad y Gestión de Recursos Naturales            |
| 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos oceanográficos |
| 1.5. Autores de Instrumento:                      | Peña Ramírez Ruth Loreny                           |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65                    | 70 | 75 | 80        | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    |    | X  |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    |    | X  |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    |    | X  |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    |    | X  |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    |    | X  |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    |    | X  |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    |    | X  |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    |    | X  |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    |    | X  |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

NO



Dr. ING. JUAN JULIO ORDOÑEZ GALVEZ  
DNI: 8847308  
CIP: 88772

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 27 de junio del 2023.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y Gestión de Recursos Naturales  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Recolección de información de datos oceanográficos  
 1.5. Autores de Instrumento: Peña Ramírez Ruth Loreny

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70                    | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

85%



*Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar*  
 CIP N° 25450  
 RENACYT: P0030155

Lima, 26 de junio del 2023.

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- |   |  |
|---|--|
| 1.1. Apellidos y Nombres:                         | Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales                 |
| 1.2. Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo            |
| 1.3. Especialidad o línea de investigación:       | Gestión ambiental                                  |
| 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos oceanográficos |
| 1.5. Autores de Instrumento:                      | Peña Ramírez Ruth Loreny                           |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70                    | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

x

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 4 de agosto del 2023.

  
ELMER GONZALES  
CP 11000  
INSTITUTO TECNOLÓGICO, CAROLINA, PERÚ



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

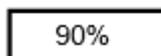
- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Lizarzaburu Aguinaga, Danny Alonso  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de Residuos  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Recolección de información de datos climatológicos  
 1.5. Autores de Instrumento: Peña Ramirez Ruth Loreny

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70                    | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación




Danny Lizarzaburu Aguinaga  
 Ingeniero Químico  
 Reg. CIP N° 98596

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 3 de julio del 2023.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- |   |  |
|---|--|
| 1.1. Apellidos y Nombres:                         | Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio                     |
| 1.2. Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo            |
| 1.3. Especialidad o línea de investigación:       | Calidad y Gestión de Recursos Naturales            |
| 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos climatológicos |
| 1.5. Autores de Instrumento:                      | Peña Ramírez Ruth Loreny                           |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70                    | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI



Dr. ING. JUAN JULIO ORDOÑEZ GÁLVEZ  
DNI: 98447308  
CIP: 88772

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 27 de junio del 2023.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y Gestión de Recursos Naturales  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Recolección de información de datos climatológicos  
 1.5. Autores de Instrumento: Peña Ramírez Ruth Loreny

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70                    | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | X         |    |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

85%



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar  
 CIP N° 25450  
 RENACYT: P0030155

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- |   |  |
|---|--|
| 1.1. Apellidos y Nombres:                         | Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales                 |
| 1.2. Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo            |
| 1.3. Especialidad o línea de investigación:       | Gestión ambiental                                  |
| 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos climatológicos |
| 1.5. Autores de Instrumento:                      | Peña Ramírez Ruth Loreny                           |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70                    | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | x  |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

x

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima 4 de agosto de 2023.



DR. BENITES ALFARO, ELMER GONZALES  
 C.P. 7150  
 INVESTIGADOR EN CIENCIAS (LÍNEA AMBIENTAL)

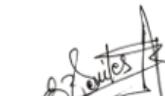
**DATOS BIOMÉTRICOS 2002-2022****FICHA N° 3**

| <b>Título:</b>      | Cambio climático y su incidencia en el recurso de anchoveta en la costa norte y centro del Perú |                |                                       |                          |
|---------------------|---|----------------|---------------------------------------|--------------------------|
| <b>Responsable:</b> | Peña Ramirez Ruth Loreny  |                |                                       |                          |
| <b>Fecha:</b>       |   | <b>Asesor:</b> | Dr. Acosta Suasnabar Eusterio Horacio |                          |
| <b>Entidad:</b>     | Instituto del mar del Perú (IMARPE)   |                |                                       |                          |
| Fecha               | Temporada de Pesca  | Coordenadas    |                                       | Anchovetas juveniles (%) |
|                     |   | Latitud (°W)   | Longitud (°S)                         |                          |
|                     |   |                |                                       |                          |
|                     |   |                |                                       |                          |
|                     |   |                |                                       |                          |
|                     |   |                |                                       |                          |
|                     |   |                |                                       |                          |
|                     |   |                |                                       |                          |

  
Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar  
CIP N° 25430  
RENACYT: P0030155

  
Dr. Ing. JUAN JULIO ORDONEZ GALVEZ  
DNI: 88447308  
CIP: 89772

  
Danny Lizarzaburu Aguinaga  
Ingeniero Químico  
Reg. CIP N° 95556

  
Sr. Juan Luis Torres  
CIP 71190  
Instituto del Mar del Perú - Centro Nacional de Investigación

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

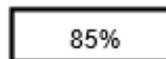
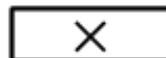
- |   |   |
|---|---|
| 1.1. Apellidos y Nombres:                         | Dr. Lizarzaburu Aguinaga, Danny Alonso          |
| 1.2. Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo         |
| 1.3. Especialidad o línea de investigación:       | Tratamiento y Gestión de Residuos               |
| 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos biométricos |
| 1.5. Autores de Instrumento:                      | Peña Ramirez Ruth Loreny                        |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    |    | MINIMAMENTE<br>ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|--------------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70                       | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |    |                          |    |    | X         |    |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |    |                          |    |    | X         |    |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |    |                          |    |    | X         |    |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |    |                          |    |    | X         |    |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |    |                          |    |    | X         |    |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |    |                          |    |    | X         |    |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |    |                          |    |    | X         |    |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |    |                          |    |    | X         |    |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |    |                          |    |    | X         |    |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |    |                          |    |    | X         |    |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación




Danny Lizarzaburu Aguinaga  
 Ingeniero Químico  
 Reg. CIP N° 95556

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 3 de julio del 2023.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- |   |   |
|---|---|
| 1.1. Apellidos y Nombres:                         | Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio                  |
| 1.2. Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo         |
| 1.3. Especialidad o línea de investigación:       | Calidad y Gestión de Recursos Naturales         |
| 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos biométricos |
| 1.5. Autores de Instrumento:                      | Peña Ramírez Ruth Loreny                        |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    |    | MINIMAMENTE<br>ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|--------------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70                       | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |    |                          |    |    |           | X  |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |    |                          |    |    |           | X  |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |    |                          |    |    |           | X  |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |    |                          |    |    |           | X  |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |    |                          |    |    |           | X  |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |    |                          |    |    |           | X  |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |    |                          |    |    |           | X  |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |    |                          |    |    |           | X  |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |    |                          |    |    |           | X  |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |    |                          |    |    |           | X  |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

NO



Dr. Inq. JUAN JULIO ORDOÑEZ GÁLVEZ  
DNI: 88447308  
CIP: 89772

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 27 de junio del 2023.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- |   |   |
|---|---|
| 1.1. Apellidos y Nombres:                         | Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio          |
| 1.2. Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo         |
| 1.3. Especialidad o línea de investigación:       | Calidad y Gestión de Recursos Naturales         |
| 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos biométricos |
| 1.5. Autores de Instrumento:                      | Peña Ramírez Ruth Loreny                        |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65                    | 70 | 75 | 80        | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

85%



**Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar**  
CIP N° 25450  
RENACYT: P0030155

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 26 de junio del 2023.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- |  |   |
|--|---|
| 1.1 Apellidos y Nombres:                         | Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales              |
| 1.2 Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo         |
| 1.3 Especialidad o línea de investigación:       | Gestión ambiental                               |
| 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos biométricos |
| 1.5 Autores de Instrumento:                      | Peña Ramirez Ruth Loreny                        |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70                    | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

x

90%



**DR. BENITES ALFARO**  
 CP 71990  
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 4 de agosto del 2023.



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### V. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: Dr. Lizarzaburu Aguinaga, Danny Alonso  
 1.7. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 1.8. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de Residuos  
 1.9. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Recolección de información de datos de anchoveta  
 1.10. Autores de Instrumento: Peña Ramirez Ruth Loreny

### V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65                    | 70 | 75 | 80        | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |

### VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación




Danny Lizarzaburu Aguinaga  
 Ingeniero Químico  
 Reg. CIP N° 95556

### VII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 3 de julio del 2023.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- |   |  |
|---|--|
| 1.1. Apellidos y Nombres:                         | Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio                   |
| 1.2. Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo          |
| 1.3. Especialidad o línea de investigación:       | Calidad y Gestión de Recursos Naturales          |
| 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos de anchoveta |
| 1.5. Autores de Instrumento:                      | Peña Ramirez Ruth Loreny                         |

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65                    | 70 | 75 | 80        | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |                       |    |    |           |    | X  |    |     |

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

90%



Dr. Ing. JUAN JULIO ORDOÑEZ GÁLVEZ  
DNI: 88447308  
CIP: 88772

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 27 de junio del 2023.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio  
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad Cesar Vallejo  
 1.3 Especialidad o línea de investigación: Calidad y Gestión de Recursos Naturales  
 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Recolección de información de datos de anchoveta  
 1.5 Autores de Instrumento: Peña Ramírez Ruth Loreny

### V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65                    | 70 | 75 | 80        | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |                       |    |    |           | X  |    |    |     |

### VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

85%



*Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar*  
 CIP N° 25450  
 RENACYT: P0030155

### VII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 26 de junio del 2023.

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### i. DATOS GENERALES

- |  |  |
|--|--|
| 1.1 Apellidos y Nombres:                         | Dr. Benites Alfaro, Elmer Gonzales               |
| 1.2 Cargo e institución donde labora:            | Docente de la Universidad Cesar Vallejo          |
| 1.3 Especialidad o línea de investigación:       | Gestión ambiental                                |
| 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: | Recolección de información de datos de anchoveta |
| 1.5 Autores de Instrumento:                      | Peña Ramírez Ruth Loreny                         |

### ii. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS          | INDICADORES  | INACEPTABLE |    |    |    |    |    | MINIMAMENTE ACEPTABLE |    |    | ACEPTABLE |    |    |     |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
|                    |  | 40          | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70                    | 75 | 80 | 85        | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje comprensible.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | x         |    |    |     |
| 2. OBJETIVIDAD     | Esta adecuado a las leyes y principios científicos.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | x         |    |    |     |
| 3. ACTUALIDAD      | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | x         |    |    |     |
| 4. ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | x         |    |    |     |
| 5. SUFICIENCIA     | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | x         |    |    |     |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.  |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | x         |    |    |     |
| 7. CONSISTENCIA    | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.   |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | x         |    |    |     |
| 8. COHERENCIA      | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.                               |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | x         |    |    |     |
| 9. METODOLOGÍA     | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.                        |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | x         |    |    |     |
| 10. PERTINENCIA    | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. |             |    |    |    |    |    |                       |    |    | x         |    |    |     |

### iii. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

x

### iv. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima, 4 de agosto de 2023.



**ELMER BENITES ALFARO**  
 CIP 71996  
 Investigador CONCYTEC, Código Renovar: 10034458

### Anexos 3. Carta de solicitud de información IMARPE.

---



Lima, 19 de septiembre del 2023

*Señores.  
Instituto del mar del Perú*

**Presente:**

*De mi consideración:*

*Es grato saludarlo cordialmente, mi nombre es **Peña Ramirez Ruth Loreny**, identificada con carnet de extranjería N° **001945568**, código universitario N° 7002289721, estudiante del X, ciclo de la carrera profesional **Ingeniería Ambiental**; me expreso a usted con el fin de pedirle respetuosamente me pueda brindar el acceso a los datos de temperatura (TSM) y salinidad en periodos del 2002-2022 los cuales requiero para el desarrollo de mi tesis sobre el cambio climático y la afectación a la anchoveta dentro del litoral peruano estos datos serán utilizados netamente para investigación científica.*

*Ante todo, agradecerle por la atención prestada.*

*Atentamente.*

*Ruth Loreny Peña Ramirez*

*C.E: 001945568*

*Celular:946295227*

*Correo: [rpenara@ucvvirtual.edu.pe](mailto:rpenara@ucvvirtual.edu.pe) - [lorenypr1997@gmail.com](mailto:lorenypr1997@gmail.com)*

## Anexos 4. Memorando entrega de información solicitada a PRODUCE.



PERÚ  
Ministerio  
de la Producción

OFICINA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

### MEMORANDO N° 0000665-2023-PRODUCE/OEE

**A :** **MARÍA DEL SOCORRO VILLAR DE LA CRUZ**  
Funcionario Responsable del Acceso a la Información

**ASUNTO :** Acceso a la información pública

**REFERENCIA:** Memorando N° 00002675-2023-PRODUCE/FUN.RES.ACC.INF  
Expediente con Registro N° 00068315-2023-E

**FECHA :** San Isidro, 26 de setiembre de 2023

Tengo el agrado de dirigirme a usted en atención al documento de la referencia, mediante el cual se traslada el requerimiento de la señorita RUTH LORENY PEÑA RAMIREZ quien solicita "datos de la extracción de anchoveta de los años 2002-2022 mensual de la zona centro y norte del país".

Al respecto, de acuerdo con la información disponible y procesada hasta la fecha por esta oficina, se adjunta archivo Excel para la atención del usuario y los fines pertinentes.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



Firmado digitalmente por FIGUEROA PALOMINO  
Renzo Jose FAU 20504794637 hard  
Entidad: Ministerio de la Producción  
Motivo: Autor del documento  
Fecha: 2023/09/26 18:59:36-0500

**RENZO JOSÉ FIGUEROA PALOMINO**  
Director  
Oficina de Estudios Económicos

## Anexos 5. Oficio entrega de información solicitada a IMARPE.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

**OFICIO N° 00838-2023-IMARPE/OGA**

Callao, 05 de Octubre de 2023

Señora  
**RUTH LORENY PEÑA RAMIREZ**  
Presente.



Asunto: Solicitud de Acceso a la Información Pública (S-5165) <http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/Repositorio?idDocumento=1064465>

Referencia: Ley N° 27806.- Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública y Decreto Supremo N° 021-2019-JUS, TUO de la Ley N° 27806

Me dirijo a usted en atención a su requerimiento, en el cual solicita información de datos de temperature (TSM) y salinidad en periodos del 2002 – 2022.

Al respecto, la Dirección General en Investigaciones Oceanográficas y Cambio Climático, remite la información disponible.

Atentamente,



Firmado digitalmente por:  
MATUTE RAMOS Magaly Yvett  
FAU 20148138886 hard  
Motivo: Jefe de la OGA  
Fecha: 05/10/2023 14:40:27-0500