



FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE CUATRO PLAYAS DE
TACNA (PERÚ) UTILIZANDO INDICES BASADOS EN
DESECHOS MARINOS”**

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERA AMBIENTAL

Presentado por:

Carla Isbel Zorrilla Herrera (0000-0003-1900-1647)

Asesor:

José Alberto Iannacone Oliver (0000-0003-3699-4732)

Lima – Perú

2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 26 de enero del 2024.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Dámaso Wilfredo Ramirez Huaroto
Miembro: Mg. Yaneth Charito Vasquez Olivera
Miembro: Dr. Héctor Alonso Aponte Ubillús

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE CUATRO PLAYAS DE TACNA (PERÚ) UTILIZANDO INDICES
BASADOS EN DESECHOS MARINOS”**

Presentada por la/el estudiante/bachiller:

- **Carla Isbel Zorrilla Herrera**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Asesorado por: Dr. José Alberto Iannacone Oliver

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del tesista de la carrera de Ingeniería Ambiental en la sustentación, concluyen de manera unánime () por mayoría simple (X) calificar a:

Tesista: Carla Isbel Zorrilla Herrera		Nota (en letras): (DIECISÉIS)16	
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

Mg. Dámaso Wilfredo Ramirez Huaroto
Presidente

Mg. Yaneth Charito Vasquez Olivera
Miembro 1

Dr. Héctor Alonso Aponte Ubillús
Miembro 2

Dr. José Alberto Iannacone Oliver
Asesor

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN¹

Lima, 03 de febrero del 2024

Señor,
Carlos Zavalaga Reyes

**Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –**

De nuestra consideración,

Yo: Carla Isbel Zorrilla Herrera, estudiante/egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor/la asesora de tesis José Alberto Iannacone Oliver, declaramos que este informe final de tesis/trabajo de investigación titulado: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE CUATRO PLAYAS DE TACNA (PERÚ) UTILIZANDO INDICES BASADOS EN DESECHOS MARINOS", sustentado para obtener el título/grado de Ingeniera Ambiental es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos ², que afirmo conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, me allano al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmo en conformidad con lo declarado,

**Firma tesista
DNI: 70799976**

**Firma del asesor de tesis
DNI:09413998**

¹ En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD

² Los documentos están en: <https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/>

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Evaluación de la calidad de cuatro playas de Tacna (Perú) utilizando índices basados en desechos marinos

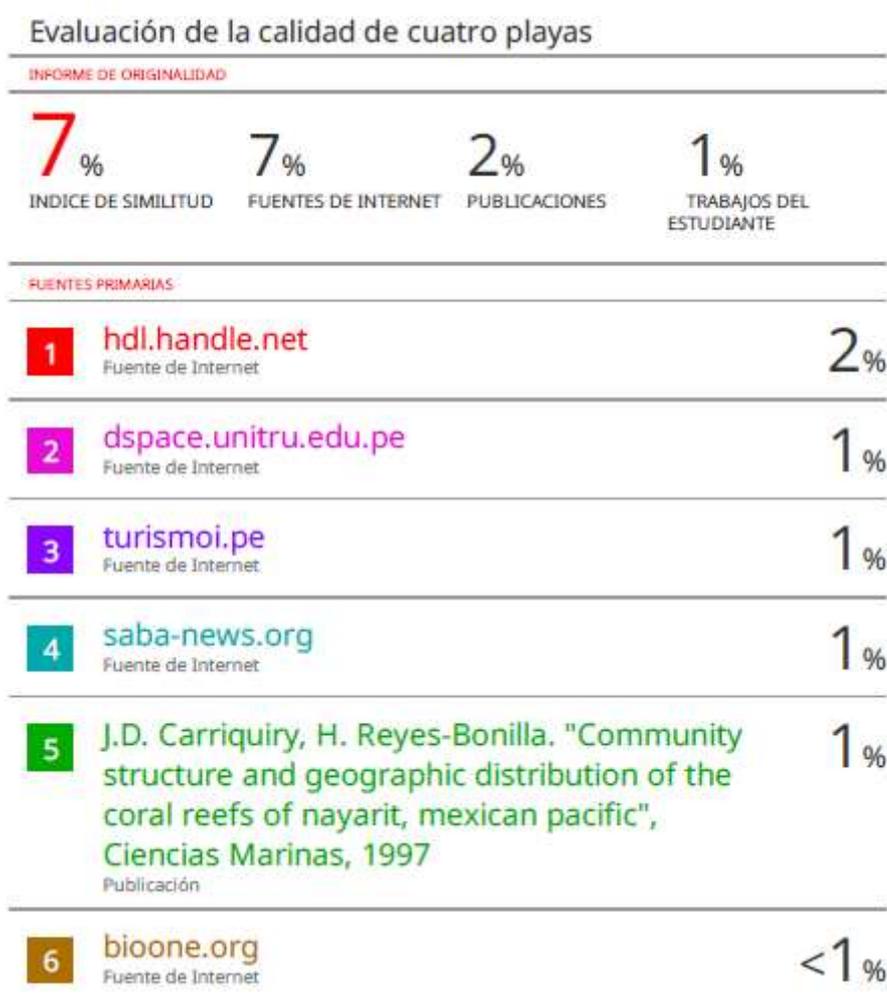
Autores. Carla Isbel Zorrilla Herrera

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2294705981).

Resultado de la evaluación. 7%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Título corto: CALIDAD DE CUATRO PLAYAS DE PERÚ

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE CUATRO PLAYAS DE TACNA, PERÚ
UTILIZANDO INDICES BASADOS EN DESECHOS MARINOS**

QUALITY ASSESSMENT OF FOUR BEACHES IN TACNA, PERU USING
INDICES BASED ON MARINE DEBRIS

Carla Isbel ZORRILLA-HERRERA¹ y José IANNAcone^{2,3,4}

¹ Facultad de Ingeniería ambiental. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú, Correo electrónico: cizh.12.92@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1900-1647

²Laboratorio de Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería ambiental. Universidad Científica del Sur. Lima, Perú, Correo electrónico: joseiannacone@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3699-4732.

³Laboratorio de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas. Grupo de Investigación “One Health”. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

⁴Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA) Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Grupo de Investigación de Sostenibilidad Ambiental “GISA”. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.

*Autor para correspondencia: joseiannacone@gmail.com

RESUMEN

Se analizaron cuatro playas (Los Palos, Tres Cruces, Caleta Vila Vila y Los Hornos) de la región de Tacna, Perú con el objetivo de determinar los índices de calidad de desechos marinos durante la temporada de verano. Se tomó un área de 100 m² para cada una de las cuatro playas, en las que se recolectaron siete categorías de desechos marinos: plástico, metal, vidrio, papel, tela, caucho y desechos peligrosos, en intervalos de cada 15 días en seis visitas. El principal desecho encontrado fue el plástico (54.18%), seguido por el papel (26.10%), metal (10.25%), desechos peligrosos (3.55%), tela (2.84%), y el caucho (0.32%). Se determinaron seis índices basados en desecho marinos: densidad de desechos marinos en donde la playa con mayor densidad fue Los Palos; dos índices de diversidad, Shannon-Wiener y equitatividad de Pielou, encontrándose que las cuatro playas fueron bajas en diversidad y con dominancia en los residuos plásticos. Finalmente, tres índices de calidad, donde el Índice general mostró que la Playa Los Hornos está en la categoría "Limpio" y las otras playas en "Sucio". El Índice de costa limpia que presentó la playa Los Hornos en "Limpio" y las otras tres playas en "Moderado". Para el Índice de artículos peligrosos se evidencia que la playa Tres Cruces está en la "Clase III", la playa Los Hornos en la "Clase V" y las otras dos playas en la "Clase IV". Los índices de calidad basados en desecho marinos permiten clasificar las playas de Tacna, Perú.

Palabras clave: calidad de playa, clasificación de playas, densidad de desechos marinos, desecho marino, índices de calidad.

ABSTRACT

Four beaches (Los Palos, Tres Cruces, Caleta Vila Vila and Los Hornos) in the Tacna region, Peru, were analyzed with the aim of determining the quality indices of marine debris during the summer season. An area of 100 m² was taken for each of the four beaches, where seven categories of marine debris were collected: plastic, metal, glass, paper, fabric, rubber and hazardous waste, at intervals of every 15 days in six visits. The main waste found was plastic (54.18%), followed by paper (26.10%), metal (10.25%), hazardous waste (3.55%), fabric (2.84%), and rubber (0.32%). Six indices based on marine debris were determined: density of marine debris where the beach with the highest density was Los Palos; two diversity indices, Shannon-Wiener and Pielou equity, finding that the four beaches were low in diversity and dominated by plastic waste. Finally, three quality indices, where the general index showed that Los Hornos Beach is in the "Clean" category and the other beaches in "Dirty". The Clean Coast Index presented Los Hornos beach in "Clean" and the other three beaches in "Moderate". For the Dangerous Goods Index, it is evident that Tres Cruces beach is in "Class III", Los Hornos beach in "Class V" and the other two beaches in "Class IV". Quality indices based on marine debris allow the beaches of Tacna, Peru to be classified.

Key words: beach quality, beach classification, marine litter density, marine litter, quality indice