TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

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

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

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 ( )

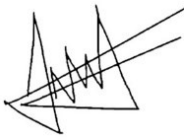
Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



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 INVESTIGACIÓN[1]

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

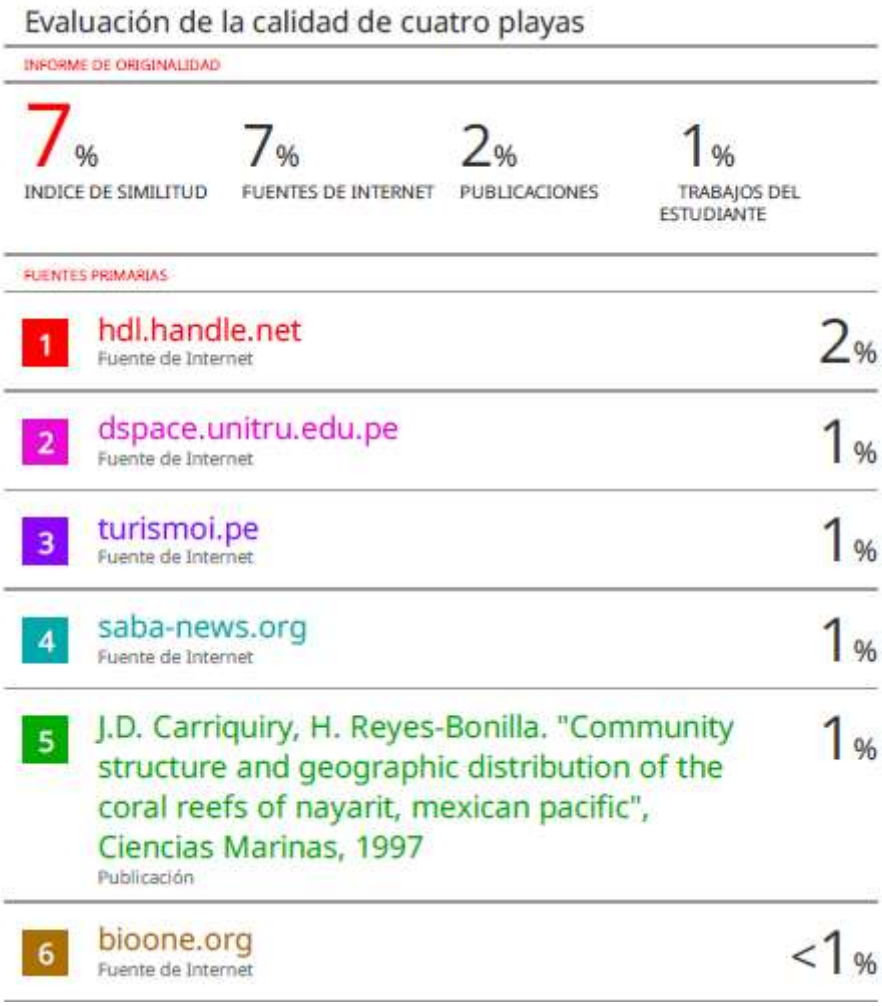
Autores. Carla Isbel Zorrilla Herrera

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.



Evaluación de la calidad de cuatro playas

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%	7%	2%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	turismoi.pe Fuente de Internet	1%
4	saba-news.org Fuente de Internet	1%
5	J.D. Carriquiry, H. Reyes-Bonilla. "Community structure and geographic distribution of the coral reefs of nayarit, mexican pacific", Ciencias Marinas, 1997 Publicación	1%
6	bioone.org Fuente de Internet	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

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-HERRERA[1] 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

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

[3]Laboratorio de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas. Grupo de Investigación "One Health". Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

[4]Laboratorio 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

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

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 m^2 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.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

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 m^2 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

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

INTRODUCCIÓN

La generación continua de residuos sólidos representa una gran amenaza para el ambiente y la salud humana, se deben tomar las medidas necesarias para solucionar este problema de salud pública, desde el manejo hasta la disposición final (Dulanto 2013). La basura marina se define como la materia sólida fabricada o procesada que se descarga o transporta al medio marino (Jeftic et al. 2009); este es un término genérico que engloba varios tipos de residuos, tales como, plásticos, madera, metal, caucho, tela y vidrio (Simeonova y Chuturkova 2019, Vesman et al. 2020). La basura marina representa importantes amenazas para la seguridad y la salud de los ecosistemas marinos (Serra-Goncalves et al. 2019); de esta, el plástico es el residuo más predominante, representando entre el 61 % y el 87 % (Barboza et al. 2019).

En la actualidad, la generación de basura marina, especialmente de plástico, es un problema complejo. El daño que causa a la sociedad y al medio marino es inmensurable e irreversible (Williams y Rangel-Buitrago 2019). Su impacto abarca escalas locales, regionales, nacionales y globales, incluyéndose la salud humana (Campbell et al. 2016), la economía (Gilbert 1996), percepción pública (Corraini et al. 2018, Williams et al. 2016a), la estética (Rangel-Buitrago et al. 2017, Rangel-Buitrago 2018, Williams et al. 2016b) y además las interacciones biológicas (Gracia et al. 2018, Rech et al. 2016).

El Perú genera casi 8 millones de t de residuos anualmente, de los cuales el 46% está representado por el plástico. Alrededor de 600 especies son dañadas por la basura marina. En el 2018, se encontró una tortuga muerta por ingesta de plástico, además se calcula que para el año 2050 el 99% de las aves marinas habrá ingerido plástico (SPDA, 2021).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Millones de personas van a la playa por diversos motivos. A menudo traen alimentos y objetos para jugar, hacer ejercicio y protegerse del sol, y de forma intencionada o no dejan en tierra artículos de plástico, como recipientes de comida de tecnopor, pajitas o pajitas para beber, sandalias, vasos, cubiertos desechables, pañales desechados, cubos, juguetes, cigarrillos, bolsas, paquetes de golosinas, entre otros (Acorema, 2019).

En el año 2015, la Resolución Ministerial N° 811-2015/MINSA estableció el "Procedimiento de evaluación de la calidad sanitaria de las playas costeras del Perú", en el que cada Autoridad de salud de su jurisdicción es responsable de la supervisión sanitaria, teniendo en cuenta que el objetivo es para controlar y prevenir diversos factores de contaminación. En la evaluación de la salud de las playas se tienen en cuenta tres criterios: 1. Control de calidad microbiológica, 2. Control de calidad de limpieza, 3. Comprobar la presencia de servicios de atención sanitaria. Para recibir una calificación de "Saludable", debe cumplir plenamente con los 3 criterios anteriores; de lo contrario, recibirá una calificación de "No saludable".

En la región de Tacna, Perú, la DIRESA (Dirección Regional de Salud) es la autoridad de salud encargada de realizar este monitoreo para determinar la calidad de las playas, a partir de lo estipulado en la Directiva Sanitaria N° 038, la cual indica que, la variable de Limpieza de playa es dividida en tres rangos: a) Ausencia de residuos, b) Con presencia de residuos sólidos hasta de 1 a 15 en $10m^2$ y c) Con residuos sólidos mayores de 15 en $10m^2$ para así calificarlos en "Buena", "Regular" y "Mala". En adición, los recipientes para residuos sólidos, son divididos en dos rangos: a) Disponibles y en buen estado, y b) No disponibles o en mal estado; para así, calificarlos en "Presencia" y "Ausencia" respectivamente. Para la disponibilidad de servicios higiénicos se divide en dos rangos: a) Disponibles, limpios y en funcionamiento, y b) No disponibles o están

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

sucios o no funcionan, para así poder calificarlos como: "Presencia" u "Ausencia", respectivamente.

Tacna es un departamento del sur del Perú que cuenta con una serie de atractivos naturales, dentro de los cuales destacan las playas; además es una de las principales puertas de entrada al Perú, con un gran potencial turístico (MINCETUR 2020). Según el Reporte del Índice de calidad sanitaria, en el cual se evalúan los aspectos mencionados anteriormente solo 11 playas de las 25 que existen en la región Tacna son consideradas saludables (MINSA 2023). En ese contexto, el objetivo principal de esta investigación fue evaluar la calidad de cuatro playas de Tacna, Perú utilizando índices basados en desechos marinos durante la época de verano 2022-2023. Para ello se requirió caracterizar los desechos marinos en las cuatro playas de estudio, se compararon los índices de calidad de playas encontrados en las cuatro playas del estudio, así mismo, se determinó los índices de Diversidad de Shannon-Wiener y de equitatividad de Pielou.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Tacna cuenta con 25 playas, de las cuales se estudiaron cuatro (DIRESA 2020). La elección de playas para el estudio se basó en el estudio de DIRESA Tacna del año 2020, considerando dos playas con la categorización de "Saludable": (a) Los Palos (Latitud: -18.2971 y Longitud: -70.4477, ubicada en el Km 1317, a 15 km de la Panamericana región Tacna, provincia Tacna, distrito La Yarada) y (b)Tres Cruces (Latitud: -18.0842 y Longitud: -70.755, ubicada en el km 1.254 a 44 km de la Panamericana región Tacna, provincia Jorge Basadre, distrito Sama). Se incluyó también dos playas con la categorización de "No saludable": a) Caleta Vila Vila (Latitud: -18.1174 y Longitud: -70.727, se ubica en el Km 1304, a 35 km de la Panamericana región Tacna,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

provincia Tacna, distrito Tacna) y b) Los Hornos (Latitud -18.1401 Longitud: -70.7019, ubicada en el Km 1303, a 40 km de la Panamericana región Tacna, provincia Tacna distrito Tacna) (**Fig. 1**).

Diseño de muestreo

Se realizó el muestreo y recolecta entre los meses de noviembre 2022 y febrero 2023, época en la que inicia y ocurre el verano y donde la afluencia de personas es mayor, tanto de pobladores locales como de extranjeros. Se realizaron dos visitas en cada mes con un intervalo de 15 días entre cada una, siendo en total seis visitas por playas. Las fechas de evaluación se muestran en el **cuadro I**; en la visita 0 se llevó a cabo la delimitación del área de muestra.

El estudio se basó en el protocolo de Veerasingam et al. (2020), enfocándose en los residuos superficiales de la arena, desde la orilla en un área de $100m^2$ considerando las dimensiones de 5 m de ancho y 20 m de largo en paralelo a la línea de la marea. Se utilizó un GPS para delimitar el área de estudio. Para la recolección de los residuos encontrados se utilizaron guantes y bolsas para cada categoría de desecho recolectado. Luego de cada visita, los residuos recolectados fueron depositados en contenedores de la municipalidad. Los elementos recolectados se categorizaron en siete ítems: plástico, metal, vidrio, papel, tela, caucho y desechos peligrosos (OSPAR 2010, Simeonova y Chuturkova 2019, Vesman et al. 2020). Los datos registrados han sido en función a cada ítem encontrado en cada visita independientemente del tamaño que tenga dicho ítem encontrado, y sólo se ha contabilizado los desechos encontrados dentro del área de estudio de $100m^2$ previamente delimitado.

Análisis de la información

Luego de ello calcularon los siguientes índices:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Densidad de desecho marino (CML): Ésta se calculó según Lippiatt et al. (2013) de la siguiente manera:

$$CML = \frac{N}{w\ x\ l}$$

Donde:

CML es la densidad de desecho marino (ítems /m^2).

N es el número de elementos de residuos contados.

w es el ancho (m).

l es la longitud (m) de la playa muestreada.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H′): Esta es una medida de diversidad, se basó en el número de desechos marinos y la presencia relativa de desechos marinos (Valdez et al. 2018, Dalu et al. 2019). El presente índice se utilizó para conocer la diversidad de ítems en relación a los desechos marinos encontrados en el estudio. Se calculó como:

$H' = -\sum fr \times \ln(fr)$

Donde:

fr es la frecuencia relativa de cada "ítem" de desecho marino.

La cual para el estudio es el equivalente al número de ítem (según el tipo de desechos recolectados por visita) / total de ítems recolectados por visita.

Índice de equitatividad de Pielou (E): Es una métrica que se utilizó para medir la heterogeneidad de la muestra de una población basada en las distribuciones de frecuencia relativa de los "items" de desechos marinos. Cuando la homogeneidad de los grupos marinos es alta, la prevalencia de un desecho marino en particular se vuelve más baja (Pielou 1975). Se calculó como:

$$E = \frac{H'}{H'max}$$

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Donde:

H′max = lnS

S es el número total de "ítems" de desecho marino. Se consideró el cálculo para cada visita.

De igual forma se determinaron los siguientes índices de calidad de playas:

Índice general (IG): El IG aplicado en este estudio fue el mismo que se sugirió para el índice de costa limpia, sin embargo, se incluyó todo tipo de residuos en lugar de solo plástico (Marin et al. 2019).

$$IG = \frac{(N° \ total \ de \ residuos)}{(Área \ total \ muestreada) * k}$$

El coeficiente k es 20 (Alkalay et al. 2007).

Índice de costa limpia (CCI): Se utilizó para determinar el nivel de limpieza de la costa y se utilizó exclusivamente para artículos de plástico (Alkalay et al. 2007). Se basó en la siguiente ecuación:

$$CCI = \frac{(N° \ total \ de \ plástico)}{(Área \ total \ muestreada) * k}$$

El CCI es en función del número de artículos de desechos plásticos en el área total muestreada de la playa, y coeficiente k es 20. Según Vlachogianni et al. (2008), y Kalnasa et al. (2019), los valores de la escala CCI se clasifican en cinco categorías (**Cuadro II**).

Índice de artículos peligrosos (HII): Determinó la probabilidad de ser afectado por elementos peligrosos como objetos punzantes (metal y vidrio) y residuos peligrosos (residuos industriales que pueden causar lesiones fisiológicas directas e indirectas, es decir, residuos médicos y tabaco) en la playa; calculado sobre la base del total de residuos peligrosos por m^2, teniendo en cuenta la proporción de residuos peligrosos registrados en el total de residuos encontrados por cada área de estudio (Rangel-Buitrago et al. 2009).

El HII de cada playa se calculó mediante la fórmula:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

$$HII = \frac{(Artículos\ de\ basura\ peligrosos)}{\frac{(log10(Total\ de\ artículos\ de\ basura))}{(área\ muestreada\ total))\ *\ k}}$$

Según Mugilarasan et al. (2021), este índice permite la evaluación de la calidad ambiental de la playa en términos de artículos peligrosos y son categorizados en cinco clases (**Cuadro III**).

Los datos recolectados fueron colocados en tablas para así determinar los índices anteriormente mencionados para su posterior análisis y determinar en qué clasificación estarán las playas con los resultados obtenidos. Además, se verificó si es que las cuatro playas a estudiar presentaban: servicios higiénicos en funcionamiento y contenedores de basura (DIGESA 2010).

RESULTADOS

Se llevó a cabo la recolección de basura en cada área delimitada, obteniéndose los datos según lo señalado en el **cuadro IV.** Se recolectó un total de 1.268 desechos en las seis visitas realizadas. Del total de ítems recolectados, el de mayor incidencia fue el plástico con un 54.18%, siendo en su mayoría envases de tecnopor, botellas, vasos descartables, bolsas y tapas de botellas. El papel ocupa el segundo lugar con un 26.10% al encontrarse restos de servilletas y papel higiénico. En tercer lugar, se encuentra el metal con un 10.25%, en esta categoría se resalta que principalmente se encontraron chapas de botella de cerveza y gaseosa y también latas de cerveza. La tela representa el 2.84% del total, esto se debe a que principalmente se encontró restos de pañitos húmedos. Por otra parte, el vidrio representa el 2.76% al encontrarse en su mayoría botellas de cerveza. Los desechos peligrosos se encuentran en sexto lugar con un 3.55% al encontrarse mascarillas, restos de pirotecnia y pilas. Finalmente, el caucho representa el 0.32%, en éste se encontró trozos de llantas.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Con los datos obtenidos fueron determinados los índices de H` y E para las cuatro playas (**Cuadro V**), se determinó que en las cuatro playas los índices de diversidad, Shannon- Wiener (H') y equitatividad de Pielou (E), resultaron ser bajos. La playa, de las cuatro estudiadas, que presentó los valores más bajos para ambos índices fue la Playa Tres Cruces.

Con los datos obtenidos en el IG (índice general) (**Cuadro VI**) las playas Los Palos, Caleta Vila Vila y Tres Cruces están en la categoría de "Sucio", mientras que la Playa Los Hornos está en la categoría "Limpio". Mientras que, con los datos obtenidos con el CCI (índice de costa limpia) (**Cuadro VI**) se determina que las playas Los Palos, Caleta Vila Vila y Tres Cruces están en la categoría de "Moderado", y que la Playa Los Hornos está en la categoría "Limpio", para ambos índices.

De los datos se evidencia que la playa en base al índice general (IG) y el índice de costa limpia (CCI) con menor promedio es la playa Los Hornos (**Cuadro VI**). En las otras tres playas la diferencia de densidad entre ellos es mínimo; sin embargo, la playa que tiene mayor densidad de desecho marino con base al índice general (IG) y el índice de costa limpia (CCI) es la playa Los Palos.

El HII indica que Los Palos y Caleta Vila Vila están en la categoría IV, la cual sugiere que hay muchos artículos peligrosos en la playa; en el caso de Tres Cruces se encuentra en la categoría III, la cual indicaría que se aprecia una cantidad considerable de artículos peligrosos, y finalmente la playa Los Hornos se encontraría en la categoría V, que indica que la mayor parte del área está cubierta por desechos peligrosos, esto se debe a que se encontraron varios artículos peligrosos como pirotecnia y pilas luego de las fiestas de navidad y año nuevo (**Cuadro VII**).

En síntesis, con los resultados obtenidos luego del cálculo de los cuatro índices de calidad de playas se obtiene que las playas Los Palos, Caleta Vila Vila y Tres Cruces

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

estarían dentro de la categoría de "Sucio", mientras que la playa Los Hornos estaría en la categoría de "Moderado" (**Fig. 6**).

Con respecto a la presencia de contenedores de basura y servicios higiénicos se verificó que las cuatro playas tenían servicios higiénicos (**Cuadro VIII**), no obstante, en el caso de Tres Cruces, las veces que se ha acudido a recolectar muestras, los servicios estaban inoperativos. En relación a la presencia de contenedores de basura se determinó que sólo tres playas cuentan con estos contenedores proporcionados por la municipalidad, la única playa que no tiene contenedor municipal es la playa Tres Cruces, en la cual sólo se evidenciaron cilindros para colocar los residuos; además de ello, cabe resaltar que en la playa Los Hornos la mayoría de los contenedores de basura estaban más próximos a la zona residencial y que en la zona donde estaban los servicios higiénicos sólo había un cilindro que era utilizado para dejar la basura.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio son similares a Gambini et al. (2019), quienes evaluaron la playa San Pedro de Lurín, Lima, Perú, y determinaron que el material predominante fue el plástico, seguido de goma/hule, papel, vidrio, metal, madera y tela.

Es de conocimiento que el plástico es el principal desecho encontrado en las playas, Daniel et al. (2019) al registrar seis playas de las costas de la India, se encontraron 11.335 desechos de los cuales el 73% eran plásticos. Además de ello, según la investigación de Jambeck et al. (2015), cada año más de 8 mil de t de plástico llegan a los océanos. Así mismo, para Blondet et al. (2023), en una evaluación de residuos sólidos en las playas de la Costa Verde en Lima, Perú encontraron que la categoría más representativa de residuos sólidos es el plástico con un 67 %, seguido del papel representado con un 11 % y la madera con un 8 %.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

El plástico causa el mayor daño, provocando que los animales sufran lesiones, cortes, asfixia o ahogamiento por enredos. En el estudio el plástico fue el desecho con mayor predominancia, y dentro de éste, el tipo de plástico más encontrado fue el Tecnopor, el cual es un material muy liviano, se rompe e hincha rápidamente y puede mezclarse fácilmente con otros productos alimenticios para ser consumidos por pájaros, mamíferos, entre otros, provocando asfixia y sensación de estancamiento, haciendo que los animales dejen de comer y morir lentamente de hambre (Sheavly y Register 2007). Los metales como las latas de cerveza y las tapas de cerveza también pueden causar contaminación adicional. La tela fue representada por trapos y pañitos húmedos, para Zhou et al. (2011) encontraron un porcentaje bajo en cuanto a tela (1,4%) en su estudio al Sur de China. Solano y Buitrón (2019) en su estudio en el puerto de Salaverry (Perú) encontraron un total de 7 % en metales, por otro lado, Topçu et al. (2013) encontraron un contenido de metal muy bajo (menor al 1 %) en comparación a materiales como vidrio, papel y madera en las playas a lo largo de la costa del Mar Negro en el oeste de Turquía (**Cuadro IX**).

En función a IG, la categoría de "Limpia" sería la playa Los Hornos, mientras que las demás están en la categoría de "Sucio". Los resultados suponen que en su mayoría las personas que más frecuentan la playa Los Hornos, son personas que viven en las zonas aledañas y por lo tanto los residentes tratan de mantener la playa limpia con base a la cantidad de residuos que se dejan en la playa, los cuales son menores en comparación a las demás playas puesto que a diferencia de la playa Los Hornos en los alrededores de las playas Los Palos, Caleta Vila Vila Registre y Tres Cruces se aprecian varios de restaurantes, mientras que en la playa Los Hornos no se ven restaurantes, solo los fines de semana hay un pequeño puesto que vende menú. Estas características de cada una de las cuatro playas influyen directamente en relación a los residuos plásticos (CCI), los

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

cuales, coincidentemente hacen que la playa Los Hornos esté en la categoría “Limpia” y las demás en la categoría “Moderado”.

En cuanto al índice HII se evidencia que hay muchos ítems de artículos peligrosos de desecho marino en las playas Los Palos y Caleta Vila Vila (categoría IV), mientras que en la playa Tres Cruces se vea una cantidad considerable de artículos peligrosos (categoría III), pero en el caso de la playa Los Hornos se determina con los cálculos que la mayor parte está cubierta por artículos peligrosos (categoría V). En ninguna de las cuatro playas se evidenció una clasificación baja de este índice debido a que dada la coyuntura actual del país al estar finalizando el periodo de pandemia COVID - 19 se registraron mascarillas en las playas, y colillas de cigarros en las cuatro playas; sin embargo, lo que hace que la playa Los Hornos se encuentre en la categoría más alta es que se encontraron restos de pirotecnia y baterías en las fechas más próximas a las festividades de año nuevo y navidad.

Según lo encontrado en la página web del Ministerio de salud (MINSA) del Perú, en la inspección realizada por la Dirección Regional de Salud Tacna el 06 de marzo del 2023, la playa que fue categorizada como "Saludable" es la playa Caleta Vila Vila, puesto que es la única, para ellos, que presenta los tres ítems requeridos por la Directiva Sanitaria N°038 (2010): Calidad Microbiológica, calidad de limpieza y presencia de servicios higiénicos, mientras que las playas Los Palos, Los Hornos y Tres Cruces están en la categoría de “No Saludable”, por no cumplir con uno o más requisitos. Comparando estos datos con los resultados encontrados en el estudio la única playa que podría considerarse “Limpia” o “Moderadamente Limpia” seria la plata Los Hornos, mientras que las demás estarían en la categoría de “Sucia”.

A pesar de que la toma de muestras y análisis realizadas por DIRESA Tacna son realizadas en intervalos de una cada semana desde mediados de noviembre hasta

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

mediados de abril y luego son realizadas de manera quincenal, se recomienda que las visitas quincenales sean hasta mediados de marzo, puesto que al iniciar la etapa escolar la afluencia de personas a la playa disminuye y además que la toma de muestra en todo caso de realicen los fines de semana que es donde si hay afluencia de personas.

Al utilizar los índices de calidad de playas descritos en la presente investigación, complementando con ítems detallados en D.S 038, los resultados serían más certeros, puesto que el hecho de que la playa presente valores altos de residuos sólidos puede traer problemas a la salud humana y también de las aves. Además, al poder identificar el tipo de residuo marino encontrado en mayor proporción se podrán tomar medidas para su control.

La implementación de estas medidas puede generar una adecuada educación ambiental en los pobladores y visitantes de estas playas. Por último y no menos importante, este estudio permite servir de base al Gobierno regional de Tacna, Perú para determinar los índices de calidad de playas en las demás playas que tiene dentro de su región.

CONCLUSIONES

El principal desecho encontrado en las seis visitas de las cuatro playas en Tacna (Perú) en la época de verano 2022 – 2023, ha sido el plástico, seguido por el papel, metal, tela, desechos peligrosos y finalmente el caucho.

Con relación a la densidad de desecho marino (CML) la playa con mayor densidad fue Los Palos, mientras que la de menor densidad fue Los Hornos.

Los índices de diversidad de Shannon – Wiener (H`) y de Equitatividad de Pielou (E) en las cuatro playas determinan que hay baja diversidad de residuos sólidos y, además, hay ausencia de uniformidad porque el plástico es el ítem más dominante y abundante.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Mediante el análisis del índice general (IG) se concluye que las playas Los Palos, Caleta Vila Vila y Tres Cruces están en la categoría de "Sucio", mientras que la Playa Los Hornos está en la categoría "Limpio". Por otro lado, en el índice de Costa Limpia (CCI) las playas Tres Cruces, Caleta Vila Vila y Los Palos están en la categoría de "Moderado", mientras que la playa Los Hornos está en la categoría "Limpio".

Finalmente, el índice de artículos peligrosos (HII) nos permite concluir que las playas Los Palos, y Caleta Vila Vila están en la "Clase IV", la playa Tres Cruces en la "Clase III" y la playa Los Hornos en la "Clase V".

REFERENCIAS

Actualidad ambiental SPDA (2021). *Perú: el 46% de residuos sólidos hallados en playas son plásticos*. Boletín. https://www.actualidadambiental.pe/peru-el-46-de-residuos-solidos-hallados-en-playas-son-plasticos/#:~:text=Per%C3%BA%20genera%20casi%208%20millones,que%20viven%20en%20el%20entorno.

Acorema (2019). *La contaminación marina por plásticos*. https://www.acorema.org.pe/documentos/La_contaminacion_marina_por_plasticos-Informacion_basica_para_docentes_de_Primaria_2019.pdf

Alkalay R., Pasternak G. y Zask A. (2007). Clean Coast Index: a new approach to assessing the cleanliness of beaches. Ocean and Coastal Management 50(5–6), 352–362.

Blondet D., Plaza-Salazar A. y Barona, D. (2023). Evaluación de los residuos sólidos encontrados en playas de la Costa Verde, Lima, Perú, durante el invierno de 2021. South Sustainability 4(1), e070.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Campbell M.L., Slavin C. y Grage A. (2016). Human health impacts of litter on beaches and associated perceptions: a case study of 'clean' Tasmanian beaches. Coastal Ocean and Management 126, 22–30.

Convención para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste (2010). Directriz para el seguimiento de la basura marina en las playas del área marítima OSPAR. *Comisión OSPAR, Londres, p.84.*

Dalu T., Malesa, B. y Cuthbert R. N. (2019). Evaluation of the factors that drive the distribution and characteristics of coastal macroplastics in a subtropical reservoir. Total Environmental Science 696, 133992.

Daniel D., Thomas S. y Thomson K. (2019). Assessment of fishing related plastic debris along beaches on the coast of Kerala, India. Marine Pollution Bulletin 150, *110696.*

DIGESA (2022). Vigilancia Sanitaria de playas 2022. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/DCOVI/mapas/DIGESA_PLY_MR_VSPLY2022.html

DIRESA (2020). *Verano Saludable*. www.veranosaludable.minsa.gob.pe.

Dulanto A. (2013). *Asignación de competencias en materia de residuos sólidos de ámbito municipal y sus impactos en el ambiente.* [Tesis de pregrado], Pontificia Universidad Católica del Perú.

Gambini R., Palma Y., Ricra O., Vivas G. y Vélez-Azañero A. (2019). Cuantificación y caracterización de residuos sólidos en la playa San Pedro de Lurín, Lima, Perú. The Biologist 17(1), 197-205.

Gracia A., Rangel-Buitrago N. y Florez P. (2018). Colonizers of woody debris and beach litter on the Caribbean coast of the department of Atlántico, Colombia. Marine Pollution Bulletin 128, 185–196.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Jambeck J., Geyer R., Wilcox C., Siegler T., Perryman M., Andrady A., Narayan R. y Law K. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. Scientific advances 347, 768-771.

Jeftic L., Sheavly S., Adler E. y Meith N. (2009). *Marine Litter: A Global Challenge*. UNEP Marine Litter Publications, 232 p.

Kalnasa M. L., Lantaca S. M. O., Boter L. C., Flores G. J. T. y Galarpe V. R. K. R. (2019). Occurrence of surface sand microplastic and litter in Macajalar Bay, Philippines. Marine Pollution Bulletin 149, 110521.

Lippiatt S., Opfer S. y Arthur C. (2013). *Marine debris monitoring and assessment: recommendations for monitoring debris trends in the marine environment*. *NOAA Technical Memorandum, NOS-OR&R-46.*

Marin C. B., Niero H., Zinnke I., Pellizzetti M. A., Santos P. H., Rudolf A. C., Beltrão M., Waltrick D. D. S. y Polette M. (2019). Pollution indices and marine debris on the beaches of the state of Santa Catarina, Brazil. Regional Studies in Marine Sciences 31, 100771.

MINCETUR (2020). *PETURTACNA 2019-2025*. *Plan Estratégico Regional de Turismo Tacna.* https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1424623/PERTUR%20Tacna.pdf.

MINCETUR (2020). *Inventario Turístico de Tacna*. http://www.mincetur.gob.pe/TURISMO/OTROS/inventario%20turistico/Ficha.asp?cod_Ficha=477.

MINSA (2010). *Calidad sanitaria de las playas del litoral peruano*. [diapositivas de PowerPoint MINSA- DIGESA].

MINSA (2017). *Decreto Supremo N° 008-2017-SA.* Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

MINSA – DIGESA. (2010). *Directiva Sanitaria N° 038/MINSA-DIGESA.V.02*. Directiva Sanitaria que establece el Procedimiento para la Evaluación de la Calidad Sanitaria de las Playas del litoral peruano.

Pielou E. C. (1975). *Ocean and Coastal Management*. Wiley.

Rangel-Buitrago N., Williams A., Anfuso G., Arias M. y Gracia C.A. (2017). Magnitudes, sources, and management of beach litter along the Atlantico department coastline, Caribbean coast of Colombia. Ocean & Coastal Management 138, 142-157.

Rangel-Buitrago N. (ed.) (2018). *Coastal Landscape: Assessment and Management*. Springer.

Rech S., Borrell Y. y Garcia-Vazquez, E., (2016). Marine litter as a vector of non-native species: what we need to know. Marine Pollution Bulletin 82, 66–75.

Sheavly, S., y Register K. (2007). Marine debris and plastics: environmental concerns, sources, impacts, and solutions. Journal of Polymers and the Environment 15(4), 301-305.

Simeonova A. y Chuturkova R. (2019). Marine litter accumulation along the Bulgarian Black Sea coast: Categories and predominance. Waste Management 84, 182–193.

Solano A. y Buitrón B. (2019). Caracterización de los residuos sólidos generados por la pesca artesanal de altura en el puerto de Salaverry, Perú 2017. Informe Instituto del Mar del Perú 46 (4), 449-516.

Topçu E., Tonay A., Dede A., Öztürk A. y Öztürk B. (2013). Origin and abundance of marine litter along sandy beaches of the Turkish Western Black Sea Coast. Marine Environmental Research 85, 21-28.

Valdez M.C.G., Guzmán L.M.A., Valdés G.A., Forougbakhch P.R., Alvarado V.M.A., y Rocha E.A. (2018). Estructura y diversidad de la vegetación en un matorral

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

espinoso prístino de Tamaulipas, México. Revista de Biología Tropical 66, 1674-1682.

Veerasingam S., Al-Khayat J. A., Aboobacker V., Hamza S. y Vethamony P. (2020). Sources, spatial distribution and characteristics of marine debris along the west coast of Qatar. Marine Pollution Bulletin 159, 111478.

Vesman A., Moulin E., Egorova A. y Zaikov K. (2020). Marine litter pollution on the Northern Island of the Novaya Zemlya archipelago. Marine Pollution Bulletin 150, 110671.

Vlachogianni T., Fortibuoni T., Ronchi F., Zeri C., Mazziotti C., Tutman P., Varezić D. B., Palatinus A., Trdan T., Peterlin M., Mandić M., Markovic O., Prvan M., Kaberi H., Prevenios M., Kolitari J., Kroqi G., Fusco M., Kalampokis E. y Scoullos M. (2018). Marine litter on the beaches of the Adriatic and Ionian Seas: An assessment of their abundance, composition and sources. Marine Pollution Bulletin 131, 745-756.

Williams A.T., Randerson P., Di Giacomo C., Anfuso G., Macías A. y Perales J.A. (2016a). Distribution of garbage on the beaches of the coast of C Distribution of garbage on the beaches of the coast of Cádiz, Spain. Marine Pollution Bulletin 107, 77–87.

Williams A.T., Rangel-Buitrago N., Anfuso G., Cervantes O. y Botero C. (2016b). Litter impacts on scenery and tourism on the Colombian north Caribbean coast. Tourism Management 55, 209–224.

Williams A.T. y Rangel-Buitrago N. (2019). Marine Litter: Solutions to a Big Environmental Problem. Coastal Research Journal 35, 648–663.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Willis K., Maureaud C., Wilcox C. y Hardesty B. (2017). How successful are waste abatement campaigns and government policies at reducing plastic waste into the marine environment? Marine Policy 96, 243-249.

Zhou P., Huang C., Fang H., Cai W., Li D., Li X. y Yu H. (2011). The abundance, composition, and sources of marine debris in coastal marine waters or beaches around the northern South China Sea (China). Marine Pollution Bulletin 62, 1998-2007.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

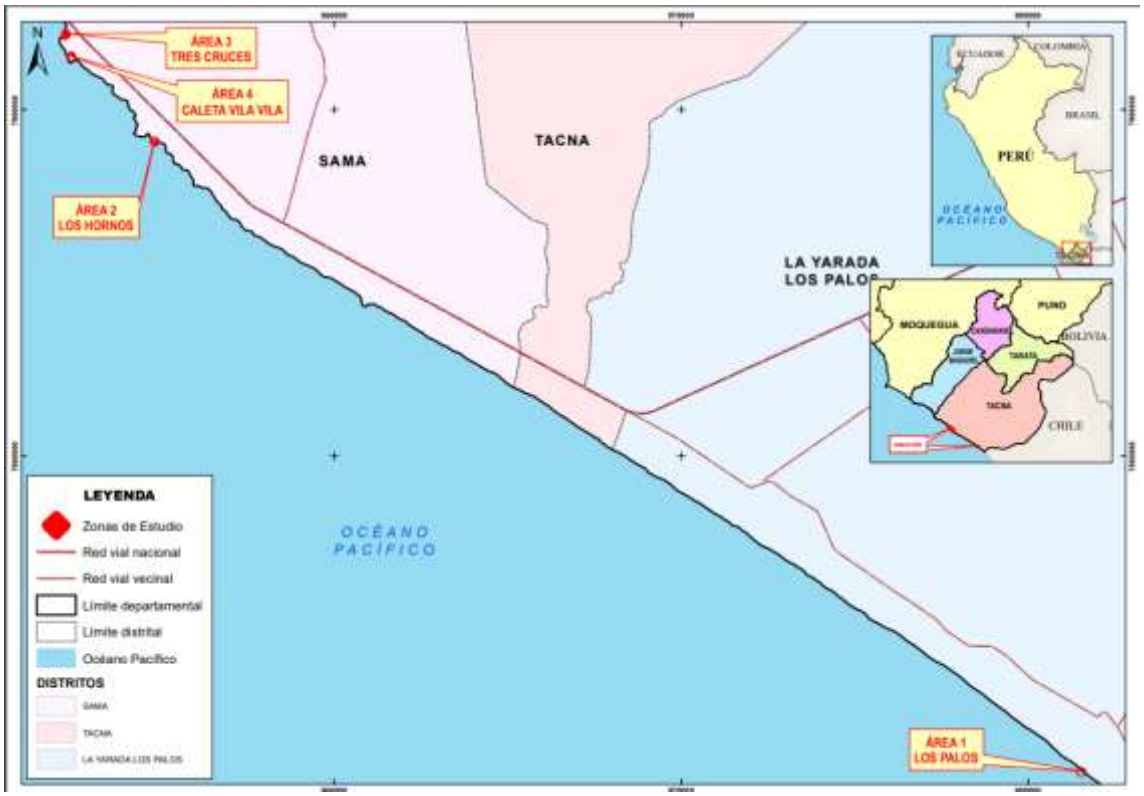


Fig. 1 Mapa de las cuatro playas de Tacna, Perú del estudio.

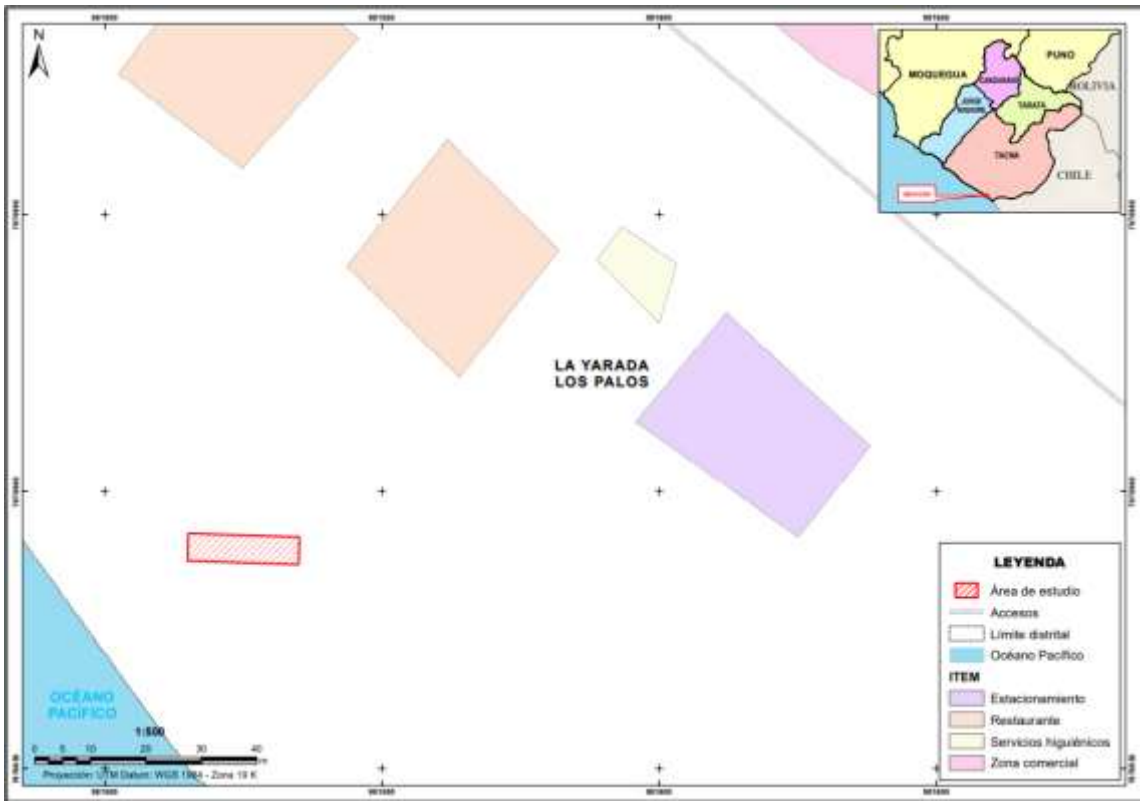


Fig. 2 Área de estudio de la playa Los Palos de Tacna, Perú.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

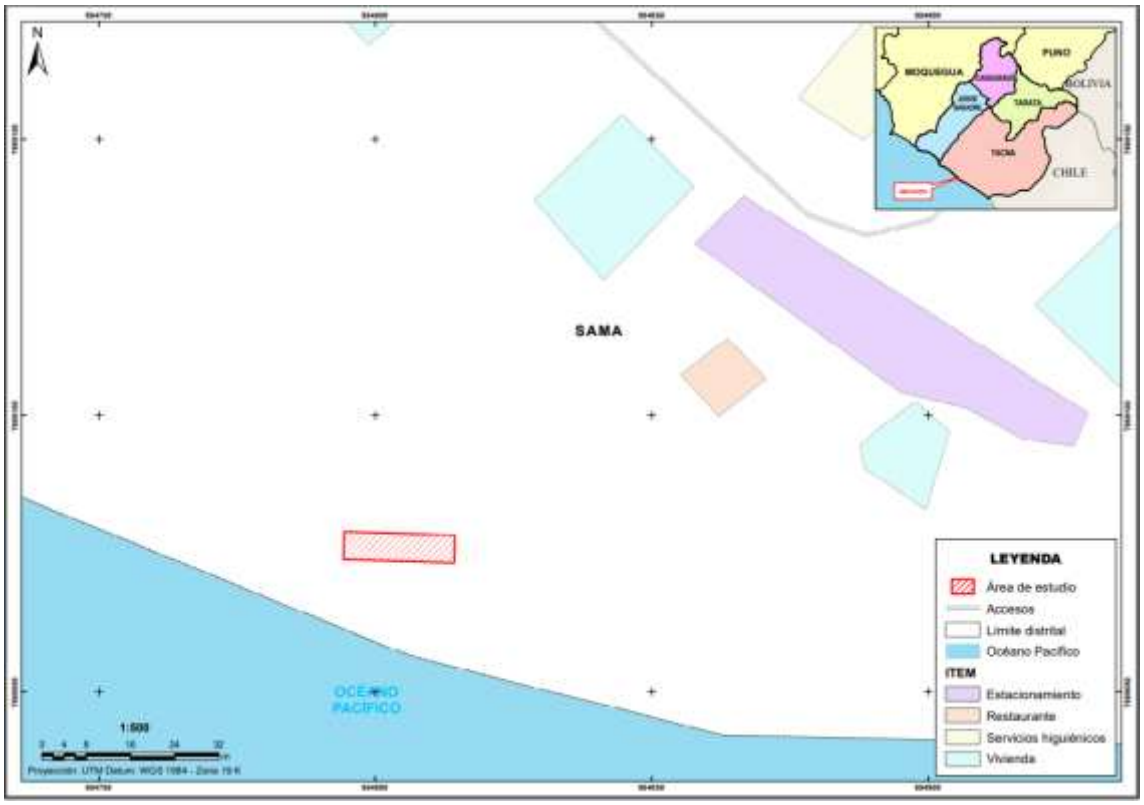


Fig. 3. Área de estudio de la playa Los Hornos de Tacna, Perú.

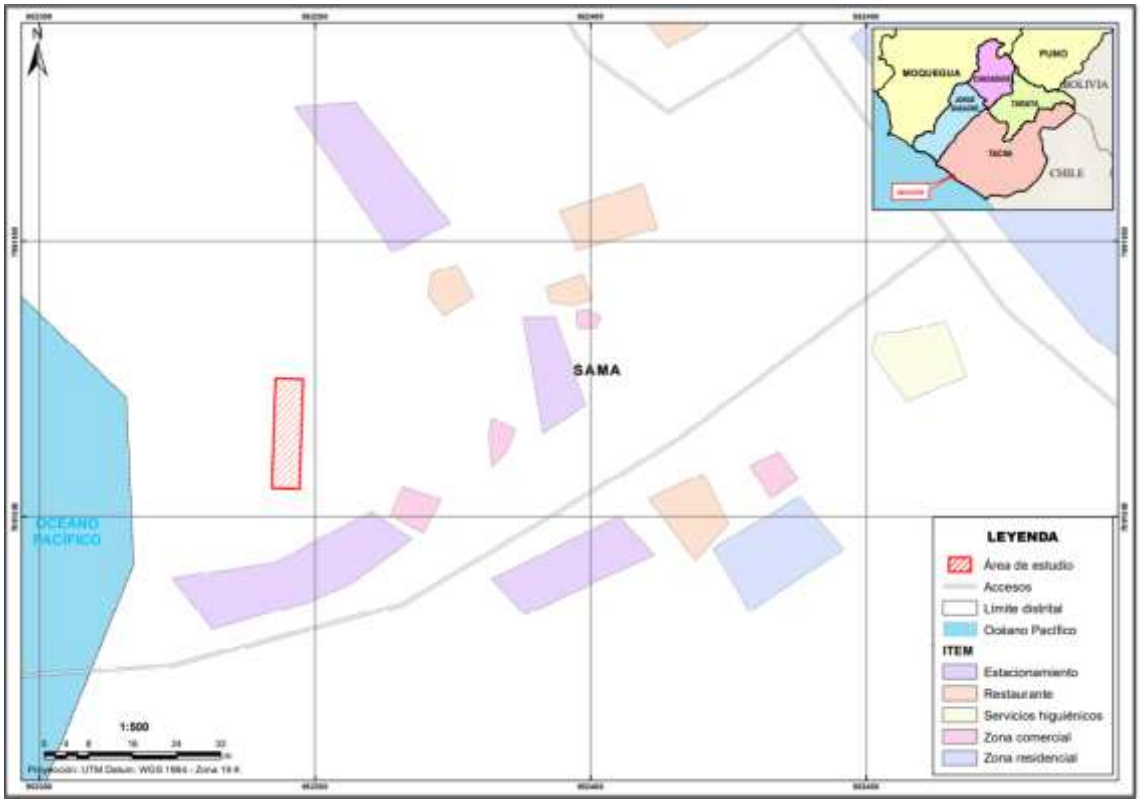


Fig. 4. Área de estudio de la playa Caleta Vila Vila de Tacna, Perú.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

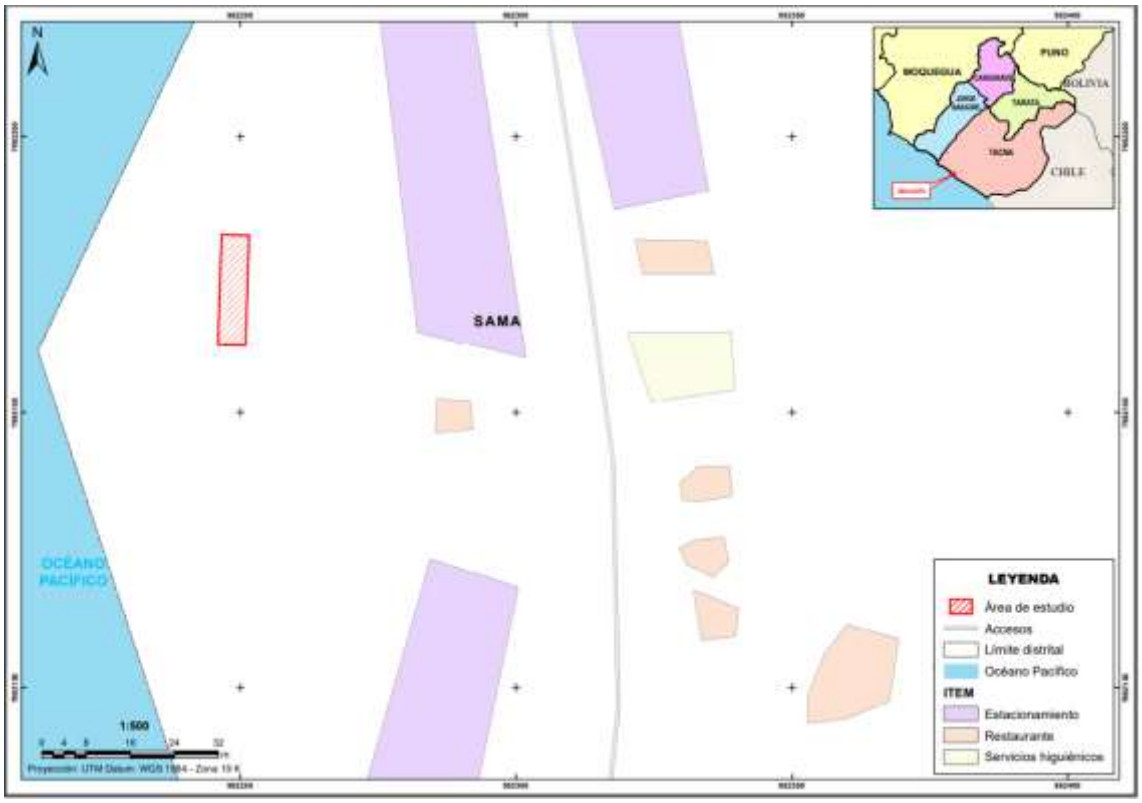


Fig. 5. Área de estudio de la playa Tres Cruces de Tacna, Perú.

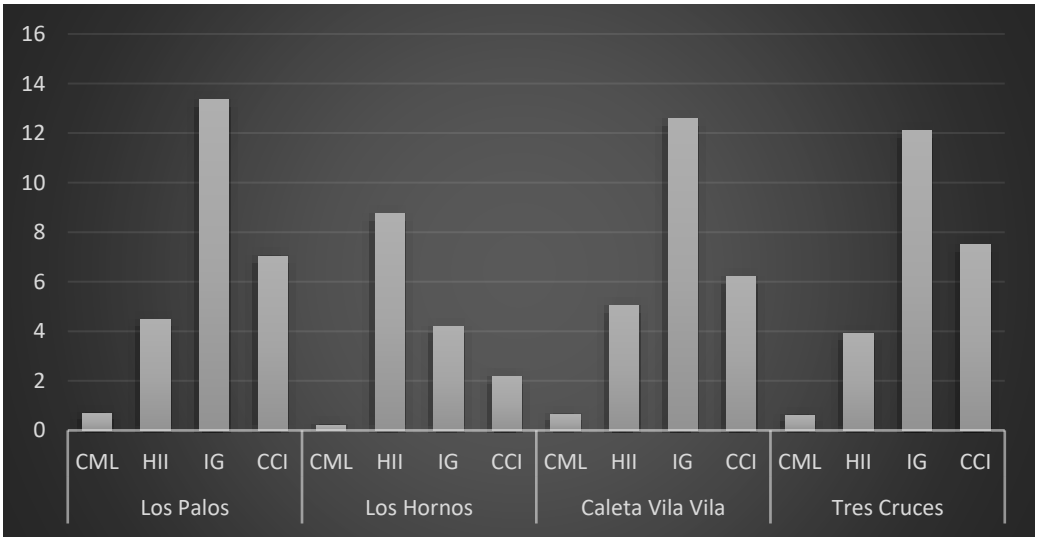


Fig. 6. Promedio de los cuatro índices de calidad de playas (CML, HII, IG, CCI) en Tacna, Perú.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Cuadro I. FECHAS DE VISITAS A LAS CUATRO PLAYAS DE TACNA, PERÚ PARA LA RECOLECTA DE BASURA MARINA.

Visita	Fecha
0	27/11/2022
1	11/12/2022
2	25/12/2022
3	8/1/2023
4	22/1/2023
5	5/2/2023
6	19/2/2023

Cuadro II. CLASIFICACIÓN DE ÍNDICE DE COSTA LIMPIA.

Valor	*Clasificación*
0 – 2	Muy limpios
2 – 5	Limpios
5 – 10	Moderado
10 – 20	Sucio
>20	Extremadamente sucio

Cuadro III. CLASIFICACIÓN DEL ÍNDICE DE ARTÍCULOS PELIGROSOS (HII).

HII	CLASE	DESCRIPCIÓN
0	I	No se observan desechos peligrosos
0.1-1	II	Se observa poco o ningún desecho en un área grande
1.1-4	III	Se ve una cantidad considerable de desechos peligrosos
4.1-8	IV	Hay muchos artículos de desechos peligrosos en la playa
+8	V	La mayor parte del área está cubierta por desechos peligrosos

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Cuadro IV. DESECHOS MARINOS ENCONTRADOS EN LAS CUATRO PLAYAS DE TACNA (PERÚ) POR CADA VISITA SEPARADOS POR TIPO DE DESECHO EN LA ÉPOCA DE VERANO 2022 – 2023.

Playas	Tipo de desecho marino							Total
	Plástico	Metal	Vidrio	Papel	Tela	Caucho	Desecho peligroso	
Visita 1 (11/12/2022)								
Los Palos	100	4	1	31	0	0	4	140
Los Hornos	7	0	0	8	1	0	1	17
Caleta Vila Vila	85	26	13	48	5	1	9	187
Tres Cruces	56	1	0	34	4	0	0	95
Total	248	31	14	121	10	1	14	439
Visita 2 (25/12/2022)								
Los Palos	23	1	1	23	2	1	0	51
Los Hornos	15	1	0	1	2	0	0	19
Caleta Vila Vila	19	4	0	13	1	0	1	38
Tres Cruces	84	0	10	12	0	0	7	113
Total	141	6	11	49	5	1	8	221
Visita 3 (08/01/2023)								
Los Palos	23	5	1	21	6	0	2	58
Los Hornos	8	3	0	5	1	0	7	24
Caleta Vila Vila	19	25	0	8	0	0	0	52
Tres Cruces	12	3	1	10	1	1	1	29
Total	62	36	2	44	8	1	10	163
Visita 4 (22/01/2023)								
Los Palos	14	9	1	20	4	0	2	50
Los Hornos	7	1	1	2	0	0	2	13
Caleta Vila Vila	11	2	0	6	1	0	1	21
Tres Cruces	18	0	0	6	1	0	0	25
Total	50	12	2	34	6	0	5	109
Visita 5 (05/02/2023)								
Los Palos	28	14	3	9	1	0	1	56
Los Hornos	13	4	1	5	1	0	3	27
Caleta Vila Vila	10	6	0	10	0	0	1	27
Tres Cruces	34	5	1	18	0	0	0	58
Total	85	29	5	42	2	0	5	168
Visita 6 (19/02/2023)								
Los Palos	23	4	0	17	0	1	1	46
Los Hornos	15	2	1	7	0	0	1	26
Caleta Vila Vila	42	8	0	0	3	0	0	53
Tres Cruces	21	2	0	17	2	0	1	43
Total	101	16	1	41	5	1	3	168

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Cuadro V. ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H`) Y DE EQUITATIVIDAD DE PIELOU (E) DE LOS DESECHOS MARINOS LAS CUATRO PLAYAS TACNA, PERÚ.

Playa	H'	E
Los Palos	1.18	0.29
Los Hornos	1.18	0.35
Caleta Vila Vila	1.10	0.29
Tres Cruces	0.98	0.26

Cuadro VI. ÍNDICE GENERAL (IG) E ÍNDICE DE COSTA LIMPIA (CCI) DE LAS CUATRO PLAYAS POR VISITA EN TACNA, PERÚ.

Visita	Los Palos		Los Hornos		Caleta Vila Vila		Tres Cruces	
	IG	CCI	IG	CCI	IG	CCI	IG	CCI
1	28.00	20.00	3.40	1.40	37.40	17.00	19.00	11.20
2	10.20	4.60	3.80	3.00	7.60	3.80	22.60	16.80
3	11.60	4.60	4.80	1.60	10.40	3.80	5.80	2.40
4	10.00	2.80	2.60	1.40	4.20	2.20	5.00	3.60
5	11.20	5.60	5.40	2.60	5.40	2.00	11.60	6.80
6	9.20	4.60	5.20	3.00	10.60	8.40	8.60	4.20
Promedio	13.37	7.03	4.20	2.17	12.60	6.20	12.10	7.50
Categoría	Sucio	Moderado	Limpio	Limpio	Sucio	Moderado	Sucio	Moderado

Cuadro VII. DENSIDAD DE DESECHO MARINO (CML) E ÍNDICE DE ARTÍCULOS PELIGROSOS (HII) DE LAS CUATRO PLAYAS POR VISITA EN TACNA (PERÚ).

Visita	Los Palos		Los Hornos		Caleta Vila Vila		Tres Cruces	
	CML	HII	CML	HII	CML	HII	CML	HII
1	1.4	9.32	0.17	4.06	1.87	19.81	0.95	0.00
2	0.51	0.00	0.19	0.00	0.38	3.17	1.13	17.05
3	0.58	5.67	0.24	25.36	0.52	0.00	0.29	3.42
4	0.5	5.89	0.13	8.98	0.21	3.78	0.25	0.00
5	0.56	2.86	0.27	10.48	0.27	3.49	0.58	0.00
6	0.46	3.01	0.26	3.53	0.53	0.00	0.43	3.06
Promedio	0.67	4.46	0.21	8.74	0.63	5.04	0.61	3.92
Categoría	Media	IV	Baja	V	Media	IV	Media	III

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Cuadro VIII. PRESENCIA DE CONTENEDORES DE BASURA Y DE SERVICIOS HIGIÉNICOS DE LAS CUATRO PLAYAS EN TACNA, PERÚ.

Playa	Contenedor de basura	Servicios higiénicos
Los Palos	Si	Si
Los Hornos	Si	Si
Caleta Vila Vila	Si	Si
Tres Cruces	No	No

Cuadro IX. COMPARACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE TIPOS DE BASURA MARINA OBTENIDOS EN LA LITERATURA Y LOS ENCONTRADO EN EL PRESENTE ESTUDIO.

Categoría	**Autor**				
	Zhou et al. (2011)	Solano y Buitron (2019)	Topçu et al. (2013)	Gambini et al. (2019)	Presente estudio
Plástico				73%	54.18%
Tela	1.40%			1%	2.84%
Metal		7%	< 1%		10.25%
Papel				9%	26.10%
Vidrio				3%	2.76%
Madera				2%	
Hule				9%	0.32%

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ANEXOS

Anexo I. EVIDENCIA DE LA CARTA DE SUBMISIÓN DEL ARTÍCULO A LA REVISTA INTERNACIONAL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.



Fwd: [RICA] Envío recibido

Jose Iannacone <joseiannacone@gmail.com> vie, 2 feb, 15:42 (hace 1 día)
para mí

——— Forwarded message ———
De: **Claudio M. Amescua García** <rica@atmosfera.unam.mx>
Date: vie, 2 feb 2024 a la(s) 3:41 p.m.
Subject: [RICA] Envío recibido
To: Dr. José Iannacone <joseiannacone@gmail.com>

Dr. José Iannacone:

Gracias por enviarnos su manuscrito "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE CUATRO PLAYAS DE TACNA, PERÚ UTILIZANDO INDICES BASADOS EN DESECHOS MARINOS" a Revista Internacional de Contaminación Ambiental. Gracias al sistema de gestión de revistas online que usamos podrá seguir su progreso a través del proceso editorial identificándose en el sitio web de la revista:

URL del manuscrito: https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/authorDashboard/submission/55215
Nombre de usuario/a: jiannacone

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactar con nosotros/as. Gracias por tener en cuenta esta revista para difundir su trabajo.

Claudio M. Amescua García

Revista Internacional de Contaminación Ambiental https://www.revistascca.unam.mx/rica

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N° 158-2022-DACIA-DAFCA-U. CIENTIFICA

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Lima, 28 de octubre del 2022

VISTO:
El informe de revisión académica independiente y la aprobación de un Comité de Ética (**N° de Constancia: 097-CIEI-AB-CIENTÍFICA-2022**) del proyecto de tesis titulado: ***EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE CUATRO PLAYAS DE TACNA (PERÚ) UTILIZANDO INDICES BASADOS EN DESECHOS MARINOS***, presentado por:

- **CARLA ISABEL ZORRILLA HERRERA**

CONSIDERANDO:
Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el título profesional de **Ingeniero(a) Ambiental** en la **Facultad de Ciencias Ambientales**, según la modalidad elegida, es necesario la realización y sustentación de una tesis.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:
Aprobar e inscribir el proyecto de tesis titulado: ***EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE CUATRO PLAYAS DE TACNA (PERÚ) UTILIZANDO INDICES BASADOS EN DESECHOS MARINOS*** con N° de registro: **145-2022-PRE11**, y establecer el inicio del periodo de ejecución del mencionado proyecto.

Nombrar al docente/colaborador **JOSÉ ALBERTO IANNACONE OLIVER** como **asesor** para el desarrollo de la tesis en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese,

Dr. Gonzalo Francisco Flores Roca
Director Académico
Carrera de Ingeniería Ambiental