



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



### **Atribución 4.0 Internacional**

Esta licencia permite que otros distribuyan, mezclen, adapten y construyan sobre su trabajo, incluso comercialmente, siempre que le reconozcan la creación original. Esta es la licencia más complaciente que se ofrece. Recomendado para la máxima difusión y uso de materiales con licencia.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

**CONSTANCIA**

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**“INDICE DE CALIDAD SANITARIA Y CONTAMINACION POR RESIDUOS SOLIDOS DEL ECOSISTEMA MARITIMO EN LA PLAYA EL CHACO DEL DISTRITO DE PARACAS, PROVINCIA DE PISCO”**

Presentado por:

**FRANCO FRANCO, Estefany Carolina**

ROL DEL AUTOR del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es PORCENTAJE DE SIMILITUD del 12% por el cual se otorga el calificativo de:

**APROBADO,**

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 04 de Febrero de 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA - IBERIA DE INVESTIGACION  
Dr. Jaime Martínez Hernández  
DIRECTOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**



**TESIS**

**“INDICE DE CALIDAD SANITARIA Y CONTAMINACION POR RESIDUOS  
SOLIDOS DEL ECOSISTEMA MARITIMO EN LA PLAYA EL CHACO DEL  
DISTRITO DE PARACAS, PROVINCIA DE PISCO”**

**Línea de investigación**

Ciencias naturales, Ingeniería y Tecnologías sostenibles

**PARA OPTAR EL GRADO DE TITULO**

Presentado por:

**BACH. FRANCO FRANCO, ESTEFANY CAROLINA**

Asesor:

**DR. CALDERON HUAMANI, DANTE FERMIN**

**ICA – PERU**

**2021**

**“INDICE DE CALIDAD SANITARIA Y  
CONTAMINACION POR RESIDUOS SOLIDOS DEL  
ECOSISTEMA MARITIMO EN LA PLAYA EL CHACO  
DEL DISTRITO DE PARACAS, PROVINCIA DE PISCO”**

## **Dedicatoria**

A mi familia por su dedicación y  
motivación de finalizar mi carrera  
profesional.

Gracias familia.

## **Agradecimiento**

Primero agradecer a Dios por haber guiado nuestro camino como investigadores dándonos la fortaleza en todo momento.

## Índice de contenidos

Portada.	i
Dedicatoria.	ii
Agradecimientos	iii
Índice.	iv
- Índice de contenidos.	iv
- Índice de tablas.	vi
- Índice de figuras.	vi
Resumen.	vii
Abstract.	vii
<b>CUERPO DEL INFORME FINAL</b>	<b>9</b>
I. Introducción.	9
II. Estrategia metodológica.	28
III. Resultados.	31
IV. Discusión.	42
V. Conclusiones.	44
VI. Recomendaciones.	45
VII. Referencias bibliográficas.	46
VIII. Anexos.	55



## Índice de tablas

Tabla 1: Valores de parámetros fisicoquímicos del agua de en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el período 2021: Enero, Febrero y Marzo.	32
Tabla 2: Detección de hongos en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el período 2021: enero, febrero y marzo	40
Tabla 3: Indicadores sanitarios en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el período 2021: enero, febrero y marzo	40
Tabla 4: Indicadores de la calidad sanitaria del agua en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el período 2021	41

## Índice de figuras

Figura 1: Precipitación de vientos.	32
Figura 2: Dirección e intensidad de viento en un periodo de 20 días antes a los días de muestreo	33
Figura 3: Precipitaciones y temperaturas en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco	35
Figura 4: Precipitación acumulada tres semanas antes de cada muestreo y temperatura superficial la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco	37
Figura 5: Indicadores de contaminación en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco	39

## **Resumen**

Para abordar la problemática sobre la contaminación del agua se propuso analizar que la contaminación por residuos sólidos determina el índice de la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco.

Para lograr este objetivo se utilizó un tipo de estudio experimental-descriptivo; es prospectivo; transversal y analítico, de nivel explicativo y de diseño cuantitativo, con una población constituida por los habitantes del distrito de Paracas, Provincia de Pisco y tres muestras de agua superficial marítima.

Se ha determinado que la contaminación por residuos sólidos determina el índice de la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco, ya que la contaminación ambiental del agua ha sido originada por residuos sólidos en descomposición, evidenciándose una calidad regular en las la Playa El Chaco

Palabras clave: contaminación ambiental marina, residuos sólidos, calidad de agua.

## **Abstract**

To address the problem of water pollution, it will be possible to analyze that contamination by solid waste determines the sanitary quality index of the maritime ecosystem of Playa El Chaco, district of Paracas, Province of Pisco.

To achieve this objective, a type of experimental-descriptive study was obtained; it is prospective; cross-sectional and analytical, explanatory level and quantitative design, with a population made up of the inhabitants of the district of Paracas, Province of Pisco and three samples of sea surface water.

It has been determined that contamination by solid waste determines the sanitary quality index of the maritime ecosystem of Playa El Chaco, district of Paracas, Province of Pisco, since the environmental contamination of water has been caused by decomposing solid waste, evidencing a Fair quality at Playa El Chaco

**Keywords:** marine environmental pollution, solid waste, water quality.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En todo el mundo “uno de los impactos humanos que recientemente está incrementándose y representa un peligro para la vida marina es la contaminación por plásticos en los océanos” (Derraik 2002). En Sudamérica “una de las revisiones más actualizadas sobre los estudios de los desechos plásticos ha sido realizada en Brasil” (Ivar do Soul & Costa 2007). Asimismo, “las áreas costeras son espacios de extrema variabilidad, diversidad y multifuncionalidad que ofrecen un amplio rango de paisajes, usos y actividades” (Hurtado, 2010; Boreto & García, 2011), dentro de las cuales, “las playas se constituyen en uno de los atractivos más importantes” (Boreto & García, 2011). A nivel ecosistémico, “los residuos pueden servir como vehículo de dispersión para especies invasoras, capaces de modificar ecosistemas locales” (Amaral-Zettler et al., 2015; Kiessling et al., 2017). Con respecto a los factores socioeconómicos, “los residuos pueden afectar la percepción de los visitantes de la playa y eventualmente el turismo costero, requiriendo altos costos de limpieza de playas y causando pérdidas en los ingresos” (Santos et al., 2005; Jang et al., 2014). En Lima, entre los años 2009 al 2013 la generación de residuos sólidos por habitante reportado por sus municipios se ha incrementado (MINAM 2016) y aproximadamente, “el 80% de la contaminación marina tiene origen terrestre, y solo un 20% son vertidos directamente al mar” (Greenpeace, 2005). Por lo que, el objetivo principal de la investigación es determinar el Índice de calidad Sanitaria y la contaminación por residuos sólidos del ecosistema marino en la Playa El Chaco.

Esta investigación está estructurada de la siguiente manera: en el primer capítulo tenemos la Introducción, luego en un segundo capítulo la Estrategia metodológica. Seguido por un tercer capítulo de presentación de resultados que fueron discutidos en un cuarto capítulo para presentar las conclusiones en un quinto capítulo y finalmente las recomendaciones. Todo con su soporte bibliográfico y sus respectivos anexos.

A fin de poder abordar el problema de contaminación en el sector marino, el por diversos desafíos que produce al ecosistema, siendo la costa peruana de gran magnitud para la descarga de contaminantes en zonas como Paracas, Paita, Talara, Chimbote, Callao, provenientes de las industrias pesqueras, mineras, siderúrgicas y de petróleo.

Parte de esta contaminación es dirigida al mar a través de los ríos, sumándose gran cantidad de residuos sólidos municipales y no municipales como los contaminantes que generan deficientes índices de calidad sanitaria de las playas del litoral, no obstante, esta condición actual de la contaminación se viene agudizando en el ámbito local generando efectos nocivos de consideración.

La contaminación de las playas el tipo de residuos sólidos y fundamentalmente plásticos es una problemática socio ambiental global que viene generando deterioro de los ecosistemas marinos en razón que por las condiciones climatológicas estos se acumulan en la franja costera y posteriormente alcanzan terminando en el mar por la acción de los vientos.

“La basura que ingresa al mar proviene de fuentes terrestres y marinas, siendo las primeras la que contribuyen mayoritariamente en la generación de basura marina” (CPPS, 2007), lo que evidencia que existen dificultades para un proceso óptimo en la recolección de los residuos. Asimismo, otro aporte a esta contaminación marina es la generada por la población que habita en las zonas costeras. Se justifica también por el cumplimiento de la normatividad vigente de vigilancia de los escenarios ambientales marino costeros donde existe afluencia poblacional permanente.

Los ecosistemas de playa están sometidos a fuertes cambios periódicos y por consiguiente son muy tolerantes al deterioro antrópico. No obstante, “algunas actividades humanas causan daño al medio físico, entre estas se encuentra la contaminación por desechos sólidos provenientes del tráfico marítimo o de los aportes fluviales que reciben a su vez la basura de las ciudades y asentamientos del interior” (Tejada et al., 2003). En el caso específico de la Playa el Chaco, más del 35% de la población viven en zonas cercanas a esta playa, situación que genera impacto ambiental, contaminación paisajística y marina. Por lo que es importante, esta investigación ya que se evaluará el índice de calidad sanitaria de este ecosistema marino.

A partir de allí se formula la siguiente interrogante:

¿En qué medida la contaminación por residuos sólidos determina el Índice de Calidad Sanitaria en el ecosistema marítimo de la Playa El Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco?

Y como preguntas específicas

P1: ¿Cómo influyen los residuos sólidos domésticos en el índice de calidad sanitaria en el ecosistema marítimo de la Playa El Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco?

P2: ¿En qué medida los residuos sólidos no municipales afectan la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco?

P3: ¿En qué medida se alteran por causas de la contaminación por residuos orgánicos, los parámetros microbiológicos del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco?

Y como objetivo:

Analizar que la contaminación por residuos sólidos determina el Índice de calidad Sanitaria en el Ecosistema Marítimo en la Playa El Chaco del distrito de Paracas Provincia de Pisco.

Y como objetivos específicos

O1: Verificar que la calidad microbiológica influye en la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco.

O2: Determinar la contaminación por residuos sólidos municipales y no municipales de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco

O3: Determinar Los residuos sólidos plásticos en la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco.

Por tanto, se presentan los siguientes antecedentes:

### **Antecedentes Internacionales**

Dentro de los antecedentes internacionales se considera a Alarcón (2020) quien estudió las “estrategias de recolección y gestión de la basura marina desarrolladas por los distintos actores responsables de un caso representativo del litoral central de Chile. Asimismo, la presente investigación tiene un alcance de estudio exploratorio con un enfoque de investigación mixta. De ese modo, la población estuvo conformado por 15.955 habitantes y la selección de la muestra estuvo basada en un muestreo por propósito, es decir, tres grupos de actores que se responsabilizan del manejo y gestión de la BM, estos son los actores de mercado, de estado y de la sociedad civil, dentro de los cuales están presentes los gobiernos, gobiernos locales, empresas, ciudadanos, ONG’s, entre otros. Por consiguiente, se logró plasmar el vínculo del sistema ecológico y social por medio de la utilidad de dos tipos de clasificaciones de la costa, una según la geomorfología de la costa y su sensibilidad ambiental, sumado a la clasificación cualitativa de las playas para incorporar la dinámica urbana que influye en la problemática. En definitiva, la utilización de clasificación de tipologías de playas presenta una gran representatividad de la realidad de las distintas playas, lo que a su vez, logró evidenciar la relación con la sensibilidad ambiental de los distintos tipos de costa presente en este territorio, dando como resultado, la existencia de playas que presentan problemas de basura, que son atendidas por distintas estrategias y la presencia de diversos actores, y por el contrario, la presencia de la problemática en playas con la mayor sensibilidad ambiental, las cuales no presentan relevancia ni urgencia para los actores en cuanto a su cuidado y protección”.

En este contexto también se considera a García (2017), quien “evaluó la aptitud recreativa, de ese modo, mediante un trabajo de campo encuestado consistió de personas de ambos sexos, mayores de 18 años que usaban la playa. Por consiguiente, el sedimento no presentó olores desagradables, se observó un



número de residuos sólidos por debajo de los 25 hallazgos y menos de 10 cúmulos de basura por cada 100m. asimismo, se observaron heces de animales domésticos, por otro lado, no se observaron derrames de aceites o hidrocarburos. En definitiva, el análisis de la aptitud recreativa de las playas a través de indicadores biofísicos, demostró que ninguna de las 4 playas cumple con los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas establecidas en la norma mexicana NMX-AA-120-SCFI-2016”.

Por su parte León (2020), explicó “la variabilidad espacial y temporal de la calidad sanitaria del agua y de la arena en playas recreativas de Guaymas y Empalme con un enfoque en la detección de riesgos a la salud pública, que sirva como modelo para aplicar en otras playas del país de zonas semiáridas subtropicales. Asimismo, el presente estudio realizó un trabajo de campo, de laboratorio y una inspección sanitaria. Por tanto, los resultados de la calidad sanitaria del agua en periodos vacacionales demostraron que las playas tuvieron riesgo sanitario con valores promedio anual de enterococos superiores al límite permisible de 100 NMP 100 ml-1 establecido por la norma mexicana NMX-AA-120-SCFI-2016 que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas: Miramar  $1200 \pm 1000$  NMP 100 ml-1, San Francisco  $1300 \pm 860$  NMP 100 ml-1 y Los Algodones  $900 \pm 830$  NMP 100 ml-1. La multitud de usuarios explicó la contaminación bacteriana en semana santa, mientras que las escorrentías de lluvias, el aporte de aguas residuales urbanas y la abundancia de usuarios contribuyeron a la contaminación bacteriana en verano. Por otra parte, la influencia de perros y avifauna acuática fueron el principal origen de contaminación bacteriana en invierno, la arena de las playas evidenció mejor calidad sanitaria que el agua con concentraciones de enterococos  $< 200$  NMP 100 ml-1. En el Cochórit la capacidad de carga estimada para dos condiciones de confort fue: 736 usuarios día-1 con un confort de 5 m<sup>2</sup> por persona y 368 usuarios día-1 con un confort de 10 m<sup>2</sup> por persona. En esta playa las concentraciones de enterococos en el agua ( $>500$  NMP 100 ml-1) manifestaron riesgo a la salud de los bañistas durante semana santa. La playa Miramar fue calificada con condición sanitaria

muy pobre y los vertimientos de agua residual urbana sin tratamiento representaron la fuente más importante de contaminación fecal, indicada por concentraciones de enterococos en el agua  $> 1000 \pm 500$  NMP 100 ml<sup>-1</sup> la mayor parte del año. Por último, las playas Los Algodones, San Francisco, Miramar y el Cochórit tienen concentraciones de enterococos en agua que alcanzan mayores niveles de riesgo a la salud pública en semana santa y verano, este conocimiento es provechoso para apoyar la gestión sanitaria y ambiental de las playas con relieve en la prevención de riesgos a la salud pública de los usuarios”.

Asimismo, Orjuela (2018), presentó “herramientas técnicas de gestión para lograr establecer estrategias ambientales y sanitarias que responden a las necesidades básicas que tiene la comunidad residente y la población flotante de la zona de estudio en cuanto al manejo y control de residuos sólidos. De manera que, se desarrolló una salida de campo diagnóstica a la zona de estudio en la que se reconoció la problemática y se realizó un acercamiento a la comunidad residente, sociedad civil y estudiantes con la finalidad de evaluar los conocimientos pertinentes al problema del presente estudio mediante una herramienta cualitativa, los cuales son en este caso el diseño y la aplicación de una encuesta. El acopio de información por medio de ésta fue interpretada y analizada mediante tabulación de datos. Por tanto, de acuerdo a la figura 8, el 90% de los encuestados consideran el tema de residuos sólidos como Importante, el 10% restante indicaron que es Muy Importante, lo que demuestra que hay un reconocimiento de la situación actual, cabe señalar, que dentro de las opciones de respuesta existía no tiene importancia, no obstante, en ninguna de las encuestas fue seleccionada lo que argumenta que de cualquier forma la problemática es reconocida y considerada por la población entrevistada. Por último, a partir de los conceptos morfológicos y ambientales se definió unidad de paisaje para La playa Los Cocos, ya que presenta problemas ambientales y sanitarios como el mal manejo y control de residuos sólidos, debido a las referencias que se han presentado en el transcurso del tiempo”.

Finalmente, Zamora y Delgado (2019), evaluaron “la calidad sanitaria microbiológica del agua de las playas turísticas del Caribe Norte Colombiano. Asimismo, el desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en 19 playas situadas en el Caribe Norte Colombiano, las cuales están distribuidas en la trayectoria de los departamentos de La Guajira, Magdalena y del Atlántico hasta Bolívar. Por lo cual, considerando que la georreferenciación de los puntos muestreados, se evidenció que la calidad es buena para la mayoría de las playas con el indicador de Coliformes Fecales, la calidad sanitaria fue regular en las playas del departamento de Magdalena, con relación al indicador de Enterococos y la presencia de Hongos se identificó especialmente en los departamentos del Atlántico y Bolívar. En definitiva, es indispensable implementar controles sobre los posibles focos de contaminación que influyen en la reducción de la calidad de las payas del Caribe Norte Colombiano y que pueden ocasionar enfermedades a los turistas”.

### **Antecedentes Nacionales**

Dentro de los antecedentes nacionales se considera a Ñaña y Villanueva (2021), quienes evaluaron “el estado de contaminación del medio marino por estos contaminantes orgánicos persistentes, de ese modo, la metodología comprendió una investigación cualitativa con un diseño de revisión sistemática de artículos relacionados desde los años 2017 al 2021 en revistas indexadas. La presente investigación obtuvo como participantes a los autores y la información se recopiló por los mimos mediante documentos, principalmente de los artículos científicos de la base de datos Scopus, Scielo, y Google Académico. Por consiguiente, se evidenció que los desechos plásticos degradados en el mar adsorben los COPs sobre su superficie y al ser ingeridos por los organismos de la cadena trófica ejerce un riesgo a la conservación de las especies. Asimismo, los sedimentos marinos presentan una carga contaminante cuya fuente se asocia además con las deposiciones atmosféricas que depositan los COPs y residuos mediante la columna de agua y que la resuspensión en el fondo marino desacelera la disminución de los niveles de los COPs presente en la superficie, esto incluye su presencia en profundidades

de 10 000m de fondo marino, con respecto a los biomonitores marinos, los peces, tortugas, anfípodos, peces incluido atunes, delfines, pingüinos focas, fueron investigados debido al riesgo que significa la bio-acumulación de los COPs cuyo transporte logró alcanzar zonas antes vírgenes. Para finalizar, el plástico representó un gran problema y los estudios que trataron de relacionar su degradabilidad, fraccionamiento y agregación con la adsorción de los COPs resultaron crucial para comprender los niveles de riesgo ya que se van distribuyendo en el océano, es por ello, que resultó crucial abordar monitoreos destinados a las pruebas reales de campo a pesar de lograr aproximaciones a nivel de laboratorio, ya que las condiciones ambientales frecuentemente no responden a los hallazgos manipulados en laboratorio”.

Por su parte Díaz (2020), determinó “el efecto de las actividades antropogénicas en la calidad del suelo de la playa de Pimentel. De ese modo, el tipo de estudio fue aplicada con un diseño descriptivo- comparativo. Es por ello, que su población abarcó el suelo de la playa de Pimentel: 1.8 km, con una muestra de 6 kg de arena por cada zona de muestreo. En definitiva, el impacto de las actividades antropogénicas fue valorado como significativo y muy significativo, por lo que se propuso acciones de mejora y remediación que involucra a las autoridades competentes de municipalidades como, El Ministerio del Ambiente, Ministerio de Salud, promocionando campañas de sensibilización ambiental en el Distrito de Pimentel”.

Asimismo, Gálvez y Ramos (2020), remediaron “la contaminación de las playas y puerto de Chancay en un 50%. En ese sentido, la metodología fue de tipo aplicada con un nivel y diseño experimental. Asimismo, la población seleccionada fue la playa de Chancay (zona de contaminación por tuberías al mar). Por consiguiente, se observó que el agua del mar en la bahía de chancay presentó valores que están muy por encima de las normas vigentes (ley de aguas), llegando alcanzar en casos extremos a 0.00ml/l de oxígeno disuelto, 120 mg/l de dbo, 0.00 bits/ind, en diversidad, entre otros, lo cual confirmó una contaminación. En resumen, la propuesta de recuperación formulada por el

suscrito dio a conocer ciertos instrumentos de gestión correctiva y/o preventiva tendientes a rescatar y controlar el ambiente marino. Sin embargo, para conseguir la calidad ambiental, su viabilidad técnica depende de su relación costo/beneficio y el grado de concertación entre los diversos actores del desarrollo de la ciudad de Chancay”.

De la misma manera se considera a Japura (2020), quien “determinó la influencia de la investigación del mar interior de la base naval que tienen los factores que determinan la mala política del cuidado del medio ambiente en opinión de los trabajadores de la base naval del Perú. Por otra parte, el tipo de investigación fue básica con un diseño experimental y un método cuantitativo, asimismo, la población consistió en todas las personas, empresas y autoridades que laboran en el sector que se está tratando. En definitiva, el nivel de conocimiento de la contaminación del mar interior de la base naval influyó de forma negativa en los factores que determinan la mala política del cuidado del medio ambiente en opinión de los trabajadores de la base naval tales como la contaminación marina por aguas de lastre en los oficiales que laboran en una empresa naviera peruana en el año 2017 se ubican en el nivel medio”.

Finalmente, Rodríguez (2018), determinó “los residuos sólidos que inciden en la contaminación ambiental en la localidad de Lircay, Provincia de Angaraes-Huancavelica, 2017. Asimismo, el tipo de investigación fue básica con un diseño descriptivo correlacional simple, por otra parte, la población estuvo conformada por 24 927 habitantes de la localidad de Lircay con una muestra de 123 habitantes. De manera que, de acuerdo a la tabla 33 y el gráfico 32, se evidenció que, de los 123 habitantes encuestados, sólo 98 opinaron que el cambio de color del agua del río si se debe a la presencia de residuos sólidos con el 79,67%. Por otro lado, 25 habitantes opinaron que el cambio de color del agua del río no se debe a la presencia de residuos sólidos que hace 20,33%. Finalmente, se determinó a través de la investigación que los residuos sólidos inciden en la contaminación ambiental de manera positiva y alta”.

## **Bases teóricas sobre el Índice de calidad Sanitaria**

### **A. Definición de calidad sanitaria**

De acuerdo con Laura (2014), “la calidad sanitaria abarca una totalidad de requisitos microbiológicos, físico químicos y organolépticos que le corresponde acopiar el sustento y de esta manera se encuentre disponible y así pueda ser consumido por los seres humanos”.

En nuestro país, el encargado de reglamentar la legislación en dicho aspecto es el Ministerio de Salud, por medio de la R.M. 822-2018/MINSA se decreta “aprobar la NTS 142-MINSA/2018/DIGESA Norma Sanitaria para restaurantes y Servicios Afines, que dispone diversas condiciones sanitarias y de ese modo los restaurantes y servicios afines puedan desempeñarlo. En dicha normativa existen 2 aspectos que deben cumplirse: la valoración sanitaria y el cumplimiento de los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas para consumo humano” (Navarro, 2020).

### **B. Calidad del agua**

Hace referencia a un “conjunto de características físico químicos y biológicos que se satisfacen con el objetivo de que el agua que se suministra sea segura para el fin destinado. De acuerdo con la norma de México NOM-127-SSA1-199, el criterio ecológico de la calidad del agua recreativa en contacto directo es  $<200\text{NMP}/100\text{ml}$  y agua potable  $<2\text{NMP}/100\text{ml}$ ” (Cázare y Alcántara, 2014).

Según la OMS (2017). La calidad del agua y la salubridad son fundamentales para la evolución y el bienestar de los humanos, por consiguiente, facilitar el acceso a tener agua libre de microorganismos es uno de los mecanismos más efectivos para promocionar la salud y contraer la pobreza.

### **B.1. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua**

Para conocer que tan pura o contaminada se encuentra el agua, se requiere “evaluar ciertos parámetros, los cuales, estos parámetros de calidad del agua se clasifican en físicos, químicos y microbiológicos. Cabe señalar, que se hallan diversos parámetros, formas, y varios métodos para medir dichos parámetros” (Condori, 2018).

### **B.2. Parámetros de las aguas residuales**

Seoanez (2000), citado por Espinoza (2017) menciona que, por las peculiaridades de las aguas residuales, las propiedades de estas, “se clasifican en físicos, químicos y biológicos, asimismo, establecen las cargas orgánicas y sólidos que se transportan. En ese sentido, los parámetros a evaluar son la Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Potencial de Hidrógeno (pH), Sólidos Totales Disueltos (STD), Coliformes Totales, Color y Temperatura, Turbiedad, Aceites y Grasas (A y G)”.

### **B.3 Parámetros físicos**

Por su parte, Arellano y Guzmán (2011), mencionaron que estos parámetros “determinan las propiedades del agua que responden a los órganos de los sentidos, como la vista, el tacto, el gusto y el olfato, asimismo, como en el caso de los sólidos en suspensión como, la turbiedad, el color, el sabor, el olor y la temperatura”.

### **B.4. Parámetros químicos**

- Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO5): Se describe como “el nivel de oxígeno que necesitan los microorganismos, para destruir de forma biológica la materia orgánica biodegradable, transcurridos 5 días de reacción y a 20 °C” (Sainz, 2005).
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): “Hace referencia al nivel considerable de oxígeno, para la oxidación de la materia orgánica, así

como para ciertos compuestos inorgánicos, mediante la incorporación de reactivos químicos” (Sainz, 2005).

### **B.5. Parámetros microbiológicos**

Se refiere a los “microorganismos indicadores de contaminación y/o microorganismos patógenos para el individuo estudiados en el agua de consumo humano” (Santiago, 2018).

### **B.6. Parámetros Biológicos**

De acuerdo con Nolasco (2018) los Coliformes Fecales y Totales “son los primordiales indicadores de bacterias con mayor presencia en los efluentes, que se determinan mediante los métodos número más probable (NMP) o por el método de membranas”.

Asimismo, para el desarrollo de los microorganismos “los componentes que ayudan a su crecimiento son el nitrógeno y el fósforo, debido a la elevada carga orgánica de los efluentes residuales” (Briceño & Castillo, 2009).

### **B.7. Turbiedad**

La turbiedad “es un indicativo de la calidad de agua, asimismo, es una medida donde el agua pierde su transparencia, a causa de la presencia de partículas en suspensión (OPS-OMS-MSP, 2013), sólidos coloidales, lo que ocasionan que tenga una apariencia brumosa, entre más turbia es el agua disminuye su calidad y se vuelve poco agraciado para la vista; lo más preocupante es dañina para nuestra salud”.

De acuerdo con Romero (2002), la turbidez es una propiedad creada por la acumulación de sólidos en suspensión en forma de partículas de varias dimensiones, los cuales son compuestas por coloides, limo, arcillas, materia orgánica como también inorgánica y microorganismos.

## **C. Calidad Ambiental**

“Las vías más comunes para medir la calidad ambiental en playas son por medio de indicadores que figuran los componentes naturales y de bienestar



humano” (Morgan, 1999). Dichos indicadores están compuestos por parámetros fisicoquímicos y biológicos (Hurtado *et al.*, 2009), “cuyos resultados de medición actúan como criterios para evaluar la calidad de las playas” (Herrera & Suárez, 2005).

### **C.1 Calidad microbiológica del agua**

Según la OMS (2008), “la verificación de la calidad microbiológica del agua generalmente contiene análisis microbiológicos. Es por ello, que estos análisis son esenciales, ya que el riesgo para la salud más común asociado al agua de consumo es la contaminación microbiana”.

### **C.2. Calidad química del agua**

Según la Organización Mundial de la Salud (2008), la mayoría de los productos químicos “establecen un peligro en la salud de las personas cuando su presencia ocurre en el agua de manera prolongada; mientras que otros pueden producir efectos peligrosos tras múltiples exposiciones en un periodo corto. Se debe tener muy en cuenta que no todas las sustancias químicas de las cuales se han establecido valores de referencia están presentes en un mismo sistema de abastecimiento, cada uno de estos es único y depende del origen y distribución del agua fuente”.

### **C.3. Monitoreo**

Seguimiento y “verificación de parámetros físicos, químicos, microbiológicos u otros señalados en el presente Reglamento, y de factores de riesgo en los sistemas de abastecimiento del agua” (Santiago, 2018).

## **Bases teóricas sobre la contaminación por Residuos Sólidos del ecosistema marítimo**

### **A. Residuos sólidos**

Según el MINAM (2016), la “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos define a los residuos sólidos como: Algún objeto, material, sustancia o

elemento resultante del consumo o empleo de un bien o servicio, del cual su poseedor se desate o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final”.

Residuos sólidos se definen según Glynn y Heinke (1991) como “aquellos desperdicios que no son transportados por agua y han sido rechazados porque ya no se van a utilizar”. Los residuos pueden ser clasificados por su estado, composición física, origen y tipo de manejo.

Para Bustos (2009, p. 123). La Organización Panamericana de la Salud (OPS) clasifica los desechos de acuerdo a su fermentabilidad, es decir, desechos orgánicos e inorgánicos; según su inflamabilidad, en combustibles y no combustibles; según su procedencia, en domésticos, de jardinería, de barrido, entre otros; y según su volumen, en convencionales y especiales.

Según el MINAM (2016), estos manejos “aluden a las actividades técnicas operativas de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final u otro procedimiento técnico operativo manejado desde la generación del residuo hasta su disposición final”.

De acuerdo con Vargas y García (2002), existen diversas causas que generan la contaminación por basura, entre las más destacadas tenemos:

- “Las escasas aportaciones por parte de la sociedad en el cuidado y seguridad de su entorno.
- La carencia de sistemas de recolección a nivel municipal.
- Falta de conciencia de los individuos sobre el impacto del problema.
- Patrón de consumo de los ciudadanos, que obedece al uso inactivo de los recursos y la no valorización de los recursos de la naturaleza.
- La ausencia de valores de la conservación del ambiente en el hogar y colegios”.

## **B. Contaminación ambiental del agua**

Según Alvarado (2002) con relación a la contaminación de las aguas, mencionó que “la contaminación de los ríos, lagos y mares ocasionan el crecimiento

excesivo de diversas especies que perjudican el desarrollo normal de la cadena trófica e incluso llegando a provocar la muerte abominable de otras especies que la habitan, como las vegetales y animales”. De acuerdo con Barrera & Ramos (2007), “el agua contaminada provoca efectos negativos sobre las personas, provocando enfermedades de corto, mediano y largo plazo. En ese sentido, las bacterias más frecuentes en el agua contaminada son los Coliformes fecales que se sitúan en las heces humanas”. La escorrentía superficial y consecuentemente, la contaminación por fuentes no localizadas contribuye de forma significativa al alto nivel de agentes patógenos en las masas de aguas superficiales, lo cual asociado a los deficientes servicios rurales de higiene, contribuyen a aumentar el riesgo para los pobladores.

### **B.1 Contaminación marina**

Manifiesta que “el agua de los mares ha sido manejada tradicionalmente como medio de evacuación de los desperdicios humanos y los ciclos biológicos y además aseguraba la reabsorción de dichos desperdicios orgánicos reciclables. Hoy por hoy, estos desperdicios orgánicos son arrojados a los mares en cantidades mayores, así también como desperdicios de productos químicos nocivos que extinguen la vida animal y vegetal acuática, llegando a anular o exceder la acción de las bacterias, las algas en el proceso de biodegradación de los contaminantes orgánicos y químicos de las aguas” (Zerrizuela, 2010).

Para Joint (1972) lo define como “la introducción directa o indirecta, de sustancias o energéticos en el medio marino, como efecto de ello se termina por depredar los recursos vivos del mar, asimismo, pone en amenaza la salud humana, altera las acciones marinas y reprime el valor de calidad de agua del mar”.

#### **2.1.2.9. Contaminación del agua**

De acuerdo con Barraza y Palpa (2011) “Los desechos que provienen de los Camales son ricos en materia orgánica, lo que necesitan oxígeno para su oxidación biológica, por lo que inciden en su disminución del cuerpo de agua receptor e incluso muchas veces llega a anular el oxígeno y por ende afecta la

vida acuática como los peces, los parámetros más afectados por la contaminación de desechos son la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Sólidos Suspensión Totales (SST), Aceites y Grasas, pH, Coliformes Fecales, Nitrógeno Orgánico, ocasionalmente niveles de Amoniacó”.

## **B. Bases teóricas sobre residuos sólidos**

### **C.1. Tipos de residuos sólidos**

Menciona que “los tipos de residuos sólidos son la materia orgánica, es decir, los restos provenientes de la limpieza o la preparación de los alimentos junto con la comida que sobra; papel y cartón: periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes; plásticos, botellas, bolsas, embalajes, platos, vasos y cubiertos desechables, etc.; vidrio, frascos diversos, vajilla rota, etc.; metas, latas, botes, etc”. (La municipalidad de Lima Metropolitana, 2013, p. 35).

### **C.2 Tipos de recolección de residuos sólidos**

Tanto “como hay diferentes categorías de desechos, también hay diferentes maneras de recolección de residuos” (Oldenhage, 2016). En el Perú, actualmente existen dos tipos distintos de recolección de residuos sólidos residenciales:

#### **1) Recolección puerta a puerta**

Cada familia o edificio tiene sus propios contenedores para los residuos sólidos, éstos se evidencian frecuentemente en bolsas de plástico para ser entregadas al camión recolector que pasa frecuentemente por cada edificio.

#### **2) Recolección con contenedores**

Contenedores con una “capacidad mayor a 1m<sup>3</sup> son colocados estratégicamente en la zona residencial. Los vecinos botan su basura en los contenedores más cercanos. El camión no pasa por cada edificio sino recoge los desechos en los puntos clave de los contenedores” (Gendreau, et al. 2002).

### **C.3. Basura Marina**

Para PNUMA (2005), “la basura marina es definida como cualquier sólido persistente de origen no natural (manufacturado), que haya sido desechado o depositado en ambientes marinos y/o costeros, por consiguiente, consiste en artículos que han sido fabricados o utilizados por las personas y que son intencionadamente arrojados en los ríos, mares y playas, asimismo, son arrastrados de forma indirecta a través de ríos, aguas sucias, aguas torrenciales o vientos; perdidos, incluido el material perdido en el mar debido al mal tiempo (artes de pesca, carga) o dejado de manera adrede por las personas en las playas y costas”.

“La basura marina impacta directamente en diferentes ámbitos como son: salud pública, degradación de los ambientes costeros, incrementa la mortalidad de la fauna, disminuye el valor estético y recreativo de las playas del perfil costero [...], afecta a las embarcaciones. No existe estimaciones de la magnitud y costo monetario asociado a estos impactos en el Pacífico Sudeste” (CPPS, 2017).

De acuerdo con Almendras (2017) “La basura marina, también denominada residuos sólidos, es definida según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2009) como “cualquier material sólido persistente, manufacturado o procesado que se desecha, se descarta o se abandona en el medio marino y costero”.

Estos residuos se expanden por todas partes al no ser controlados mediante su recogida en el momento adecuado, lo que ha constituido una problemática a lo largo de los años, representando un peligro para la salud pública (Novais & Díaz, 2019).

Según Elías (2015). Los desechos marinos figuran entre las principales amenazas a la biodiversidad, los cuales, son motivos especiales de preocupación debido a su abundancia, durabilidad y la persistencia en el medio ambiente marino.

#### **C.4. Composición y distribución de la Basura Marina**

De acuerdo con Galgani, et al. (2015), uno de sus principales componentes, “es el plástico, el cual llega a representar el 95% de los residuos acumulados en las costas y ecosistemas marinos. En ese sentido, entre ellos se pueden encontrar bolsas, botellas, envases de alimentos y equipos de pesca, donde la mayoría se descompone en cientos de años y otros incluso pueden quedar intactos. Según el PNUMA (2013, p.3) la BM contienen metales, vidrios, concretos y diversos materiales de construcción, papel, cartón, poliestireno, caucho, sogas, textiles, madera y materiales peligrosos como las municiones, asbestos y desechos de hospitales. En algunas etapas, los desechos marinos pueden ser una fuente de residuos peligrosos que en ocasiones son desatados al ambiente marino”.

#### **C.5. Fuentes e impactos de la Basura Marina**

Los desechos marinos “se clasifican de acuerdo al tipo de fuente, esta se establece como BM de origen terrestre, es decir, productos de aguas residuales, flujos de agua que terminan en el mar, eventos climáticos extremos, uso recreativo de la costa, así como la gestión legal e ilegal de residuos sólidos. Desde otra perspectiva, existe BM de origen marítimo, por ejemplo, por el vertimiento de residuos de las embarcaciones, objetos de pesca, por la acuicultura y plataformas petroleras” (Hidalgo-Ruz et al., 2018; Sheavly & Register, 2007).

#### **C.6. Coliformes fecales**

Según Sipion (2016), “los coliformes fecales (termo resistentes) o termotolerantes, se establecen como el grupo de organismos coliformes capaces de fermentar la lactosa a 44°-45°C, asimismo, comprenden un grupo pequeño de microorganismos los cuales son indicadores de calidad, puesto que son de origen fecal, comúnmente están representados por el microorganismo el género *Escherichia Coli* y en menor grado, especies de *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*”.

### **C.7. Contaminantes detectados en el mar**

Hace referencia a los desechos industriales “que arriban de las fábricas procesadoras o a través de ríos en caso de otros agentes contaminantes, como, los metales tóxicos, los productos radioactivos y los insecticidas, aparecen en el mar en especial porque son vertidos directamente como desechos industriales” (Joint Group, 1972).

### **E Residuos marinos**

Los residuos marinos se definen “como cualquier material sólido que ha sido depositado, vertido o abandonado en el medio ambiente costero (Iñiguez, 2009), ya sea directamente por acción humana (objetos abandonados deliberadamente en playas y costas); o bien indirectamente, es decir, que han llegado al mar a través de ríos, aguas residuales, lluvias o vientos. Otra posible causa es la pérdida accidental, en la que se incluye el material que los barcos pierden en el mar a través de la pesca y el vertido que éstos producen debido al mal tiempo” (Iñiguez, 2009).

## **II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

Las variables son:

- Variable Independiente:

Índice de calidad sanitaria.

- Variable dependiente:

Contaminación de residuos sólidos

### **3.1. Tipo, Nivel y Diseño de Investigación**

#### **3.1.1. Tipo de Investigación.**

El tipo de estudio fue experimental-descriptivo y prospectivo; “es prospectivo, porque los datos recogidos serán a propósito de estudio (primarios); transversal porque se realizó una sola medición; y analítico porque el análisis estadístico fue bivariado” (Supo, 2015).

#### **3.1.2. Nivel de Investigación**

El “nivel de investigación es explicativo”, (Supo, 2015).

#### **3.1.3. Diseño de Investigación**

El “diseño de la investigación es cuantitativa no experimental y transaccional”, (Supo, 2015).

### **3.2. Población y Muestra**

#### **3.2.1. Población**

La población de estudio estuvo constituida por los habitantes del distrito de Paracas, Provincia de Pisco.



### 3.2.2. Muestra

- Presencia de residuos sólidos Municipales.
- (02) Muestras de agua marítima para ensayo microbiológico

### 3.3. Técnicas de Recolección de Datos

- Se tomaron muestras de agua marítima para ensayos bacteriológicos en la Playa El Chaco, según normas del ministerio de Salud y de la dirección ejecutiva de salud ambiental.

### 3.4. Instrumento de Recolección de Datos

- **Procedimiento para la toma de muestra ensayo bacteriológico:** Aguilar and Navarro, (2018), indica que “la recopilación de la muestra es un punto importante en el procedimiento de la evaluación de la calidad de agua y esta elección de muestra es fundamental en el procedimiento, ya que es un requisito principal y representativo del cuerpo de agua sujeto a determinación analítica”.
- Para desarrollar estas actividades de toma de muestras, se recomienda seguir las indicaciones de “los protocolos de asepsia y seguridad pertinentes (guantes, bata, tapabocas Y casco), con el fin de garantizar la calidad del muestreo. Adicionalmente, se debe realizar previo limpieza y desinfección del área y punto de muestreo” (Aguilar and Navarro, 2018).

### **3.5. Procedimiento para Recolección de Datos**

#### **Materiales para la recolección de muestra bacteriológica:**

La toma de muestra Bacteriológica se realizó de acuerdo al cronograma establecido del proyecto de tesis cumpliendo estrictamente con los procedimientos y técnicas adecuados de recolección, y así ser conducido al laboratorio acreditado para su respectivo ensayo de la calidad microbiológica del agua de mar.

### **3.6. Técnica de Análisis e Interpretación de datos**

- Tabulación de datos: tabulación manual y mecánica
- Cuadros y representaciones graficas
- Método estadístico de distribución no paramétrico o no inferencial.

### III. RESULTADOS

#### 4.1 Calidad sanitaria y contaminación por residuos sólidos del ecosistema marítimo en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco

##### A. Concurrencia de visitantes

La concurrencia de visitantes fue mayor con respecto al 2020 pero similar a la concurrencia en el 2019, es así que la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, presenta una afluencia mayor (~ 92 %) en semana santa y menor en invierno y antes de semana santa (< 2 %). Posterior a semana santa la concurrencia fue de ~ 1.4 % .

##### B. Parámetro fisicoquímico

La Tabla 1 muestra los valores mínimos y máximos, así como el promedio y la desviación estándar de los parámetros fisicoquímicos del agua que fueron observados durante el periodo de estudio en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el período 2021.

**Tabla 1**

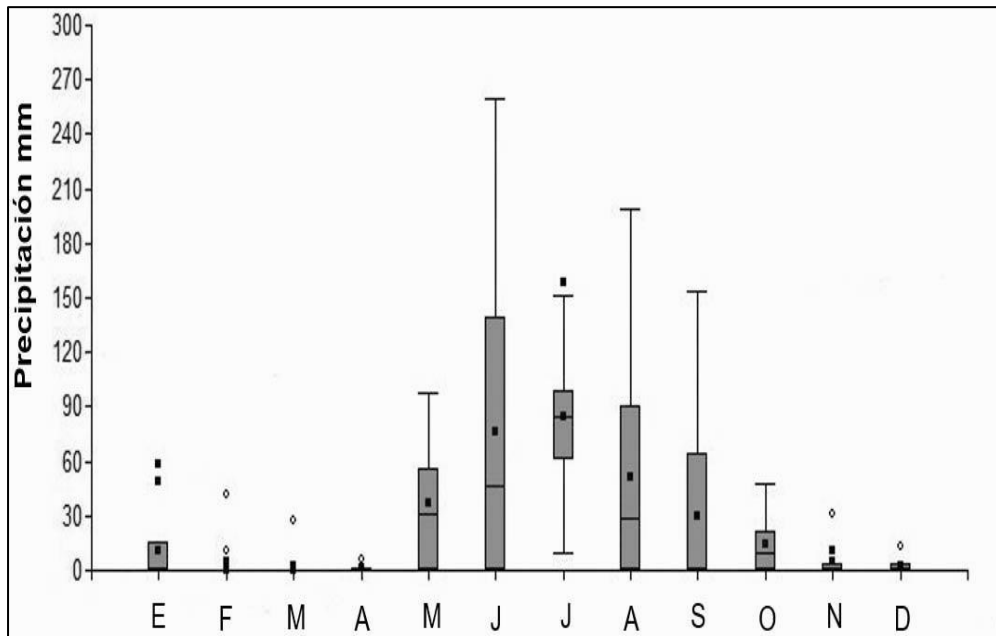
*Valores de parámetros fisicoquímicos del agua de en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el período 2021: Enero, Febrero y Marzo.*

		Enero			Febrero Marzo					
		Mín.-Máx.	Promedio	DE	Mín.-Máx.	Promedio	DE	Mín.-Máx.	Promedio	DE
(°C)	Temperatura	16.8-32.6	24.7	5.03	19.1-33.7	26.4	4.16	16.8-29.7	23.25	4.38
(ups)	Salinidad	31.2-35.9	33.55	1.89	29.7-36.8	33.25	1.79	28.1-35.8	31.95	1.73
	O.D. (mg l <sup>-1</sup> )	2.9-6.8	4.85	1.42	3.2-7.4	5.3	1.18	5.4-7.9	6.65	0.69
	pH	6.9-9.1	8	0.31	7.3-8.1	7.7	0.27	7.2-8.5	7.85	0.28

### C. Precipitación y viento

**Figura 1**

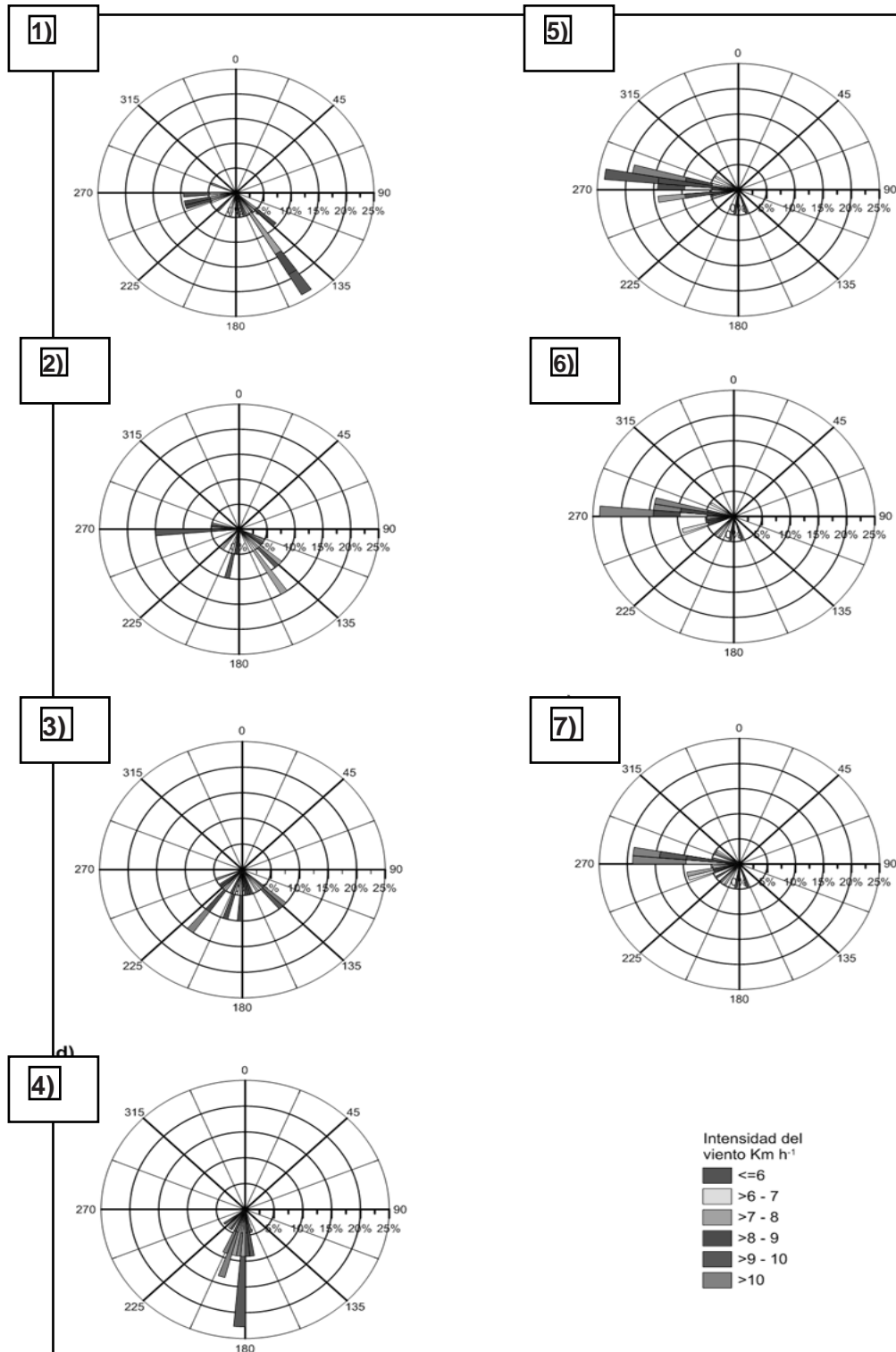
*Precipitación de vientos*



Los vientos predominantes antes de semana santa (1) fueron del SE con velocidades entre 8 y 9 km h<sup>-1</sup>. Durante semana santa (2) fueron vientos dominantes del SE con velocidades entre 9 y 10 km h<sup>-1</sup>. Después de semana santa (3,4), predominaron vientos del SW y S con velocidades superiores a los 10 km h<sup>-1</sup>. En invierno (5, 6 y 7), los vientos predominantes fueron del WNW con velocidades superiores a los 10 km h<sup>-1</sup>.

**Figura 2.**

*Dirección e intensidad de viento en un periodo de 20 días antes a los días de muestreo*



### **C. Concentración de enterococos en agua**

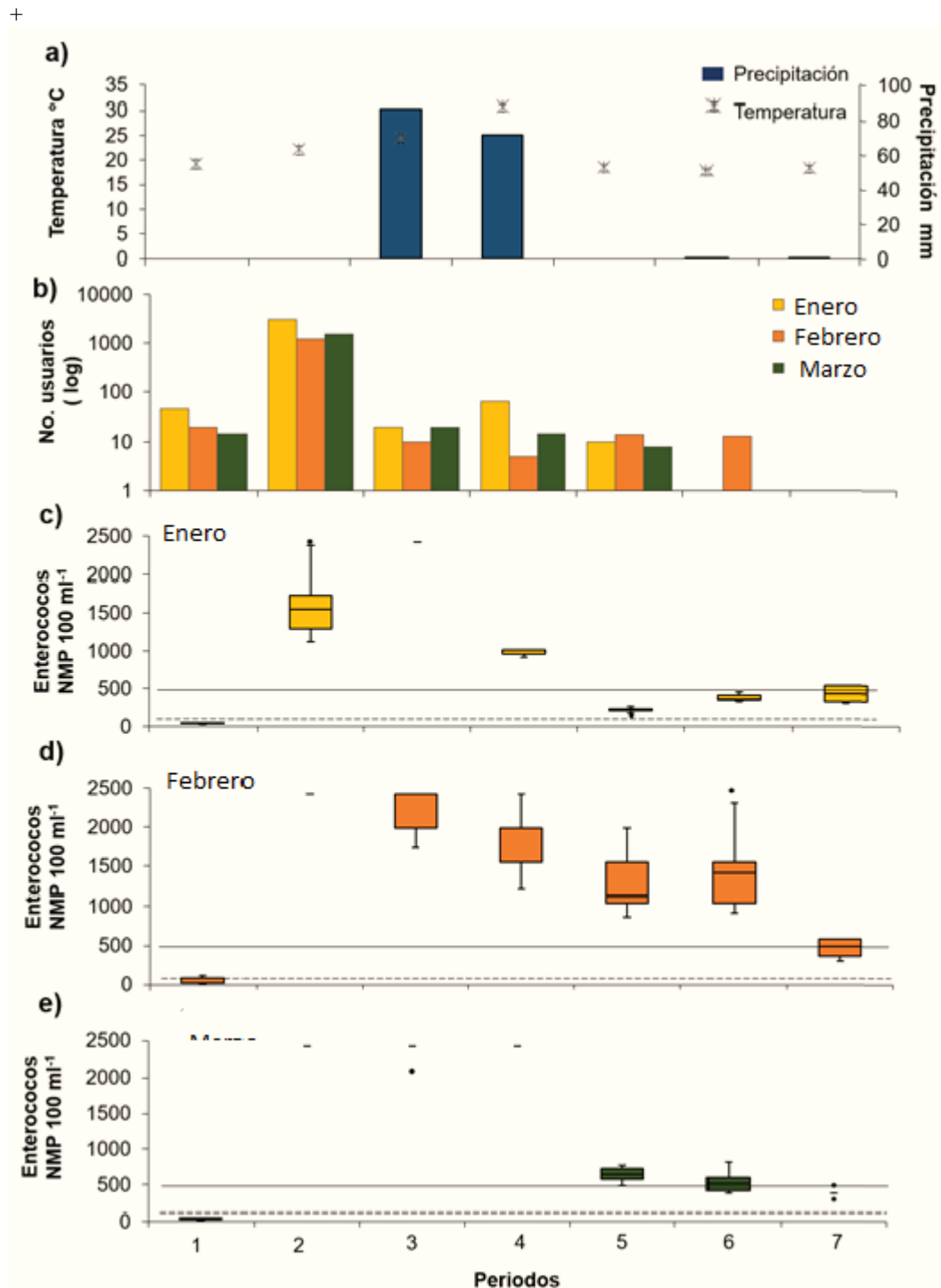
En la playa la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el mes de enero, las mayores concentraciones de enterococos se observaron durante y después de semana santa ( $> 1,000$  NMP) con diferencias significativas ( $p < 0.0001$ ) respecto a los otros periodos; la menor concentración se observó antes de semana santa ( $< 100$  NMP) y concentraciones entre 200 y 500 NMP predominaron durante invierno.

En el mes de febrero, las mayores concentraciones de enterococos se observaron durante y después de semana santa ( $> 1,500$  NMP) con diferencias significativas ( $p < 0.0001$ ) respecto a los otros periodos; altas concentraciones ( $\sim 1,000 - 1,500$  NMP) se observaron la mayor parte de invierno; la menor concentración ( $< 100$  NMP) se observó antes de semana santa.

En la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco en el mes de marzo, las mayores concentraciones de enterococos se observaron durante y después de semana santa ( $> 2,000$  NMP) con diferencias significativas ( $p < 0.0001$ ) respecto a los otros periodos; altas concentraciones ( $\sim 400 - 700$  NMP) se observaron durante invierno; la menor concentración se observó antes de semana santa ( $< 100$  NMP)

**Figura 3**

*Precipitaciones y temperaturas en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco*



a) Precipitación acumulada tres semanas antes de cada muestreo y temperatura superficial del mar durante los muestreos, b) ocurrencia de visitantes durante el tiempo de muestreo, Concentración de enterococos en agua en las playas c) Enero, d) Febrero y e) Marzo: antes de semana santa (1) durante semana santa (2), después de semana santa (3 y 4) e invierno (5,6 y 7)

### **E. Concentración de enterococos en arena**

En la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el mes de enero, la arena húmeda tuvo mayor concentración de enterococos después de semana santa (promedio 13 NMP) y menor en invierno (< 5 NMP), en los otros periodos se observaron concentraciones < 20 NMP, no hubo diferencias significativas de las concentraciones entre los periodos de estudio ( $p = 0.6330$ ). En la arena seca la mayor concentración de enterococos (> 100 NMP) se observó durante semana santa y la menor concentración se observó antes de semana santa y al inicio de invierno, en los demás periodos las concentraciones fueron < 60 NMP, no hubo

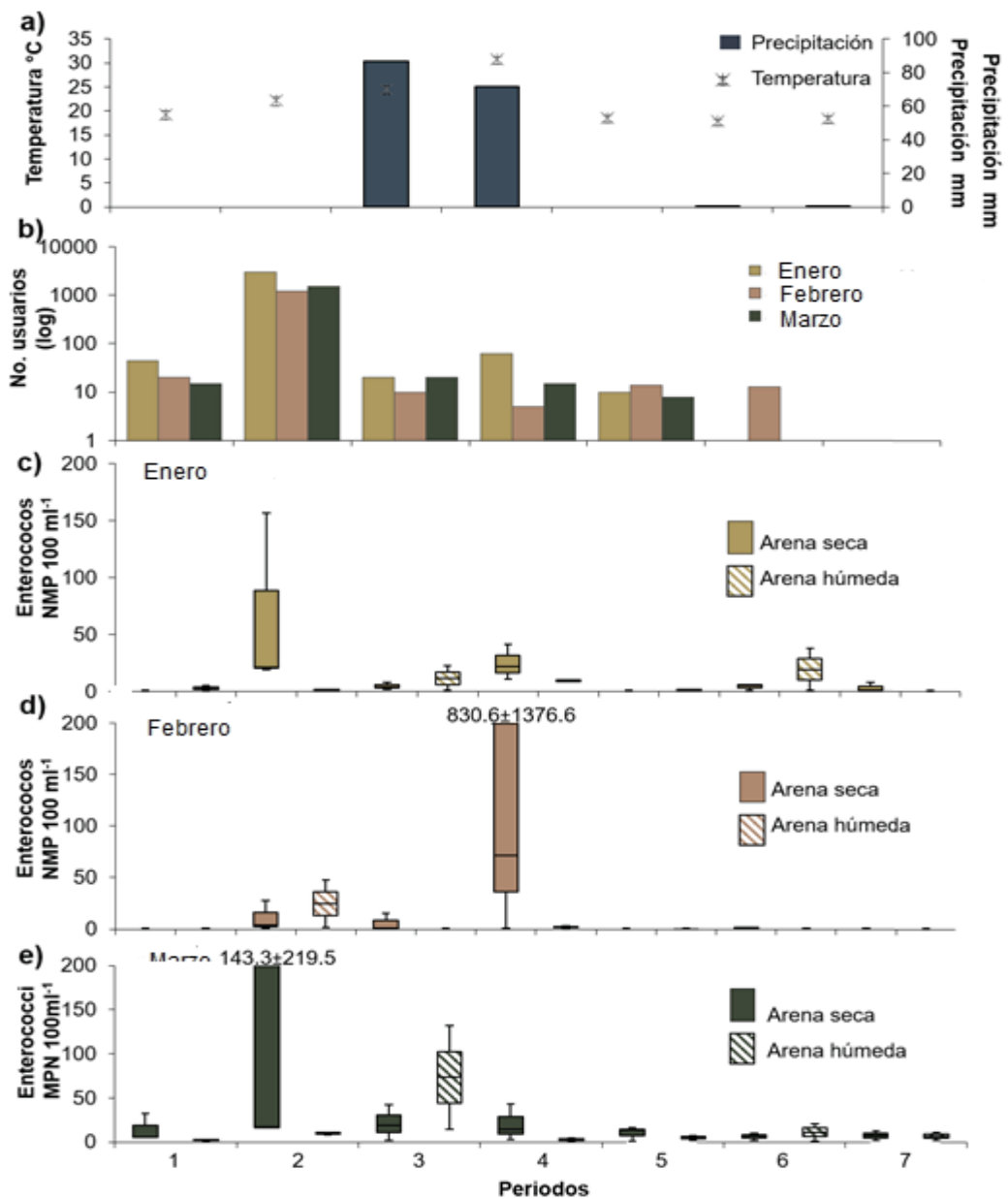
En la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el mes de febrero, la arena húmeda tuvo mayor concentración de enterococos durante semana santa (28 NMP), en el resto de los muestreos se observaron concentraciones < 7 NMP, no se observaron diferencias significativas durante los periodos de estudio ( $p = 0.4567$ ). En la arena seca, la mayor concentración de enterococos se observó dos meses después de semana santa (promedio 830 NMP), durante semana santa se observaron concentraciones > 20 NMP, durante el resto de los muestreos se observaron concentraciones > 10 NMP, no se observaron diferencias significativas entre los periodos de estudio ( $p = 0.4183$ ) (Fig. 10d).

En la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el mes de marzo, la arena húmeda tuvo la mayor concentración de enterococos en (> 70 NMP) después de semana santa y la menor concentración (< 7 NMP) antes de ésta, en el resto de los muestreos se observaron concentraciones < 10 NMP, no



hubo diferencias significativas entre los periodos de estudio ( $p = 0.3678$ ). En la arena seca, la mayor concentración de enterococos se observó durante semana santa (promedio 143 NMP), en los demás periodos de estudio se observaron concentraciones  $< 60$  NMP; no hubo diferencias significativas entre los periodos de estudio  $p = 0.4392$ ) (Fig. 10e).

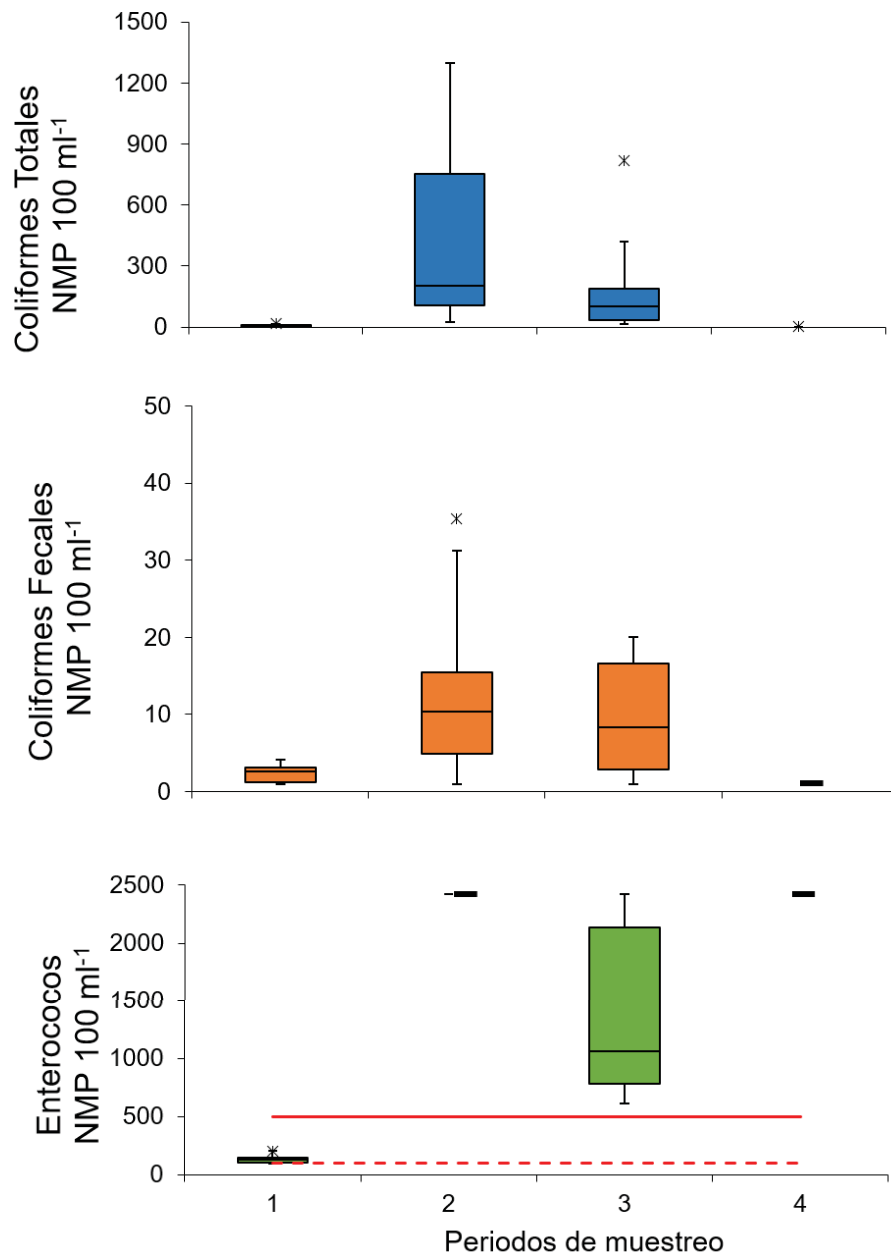
**Figura 4**  
Precipitación acumulada tres semanas antes de cada muestreo y temperatura superficial la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco.



a) Precipitación acumulada tres semanas antes de cada muestreo y temperatura superficial del mar durante los muestreos, b) ocurrencia de visitantes durante el tiempo de muestreo, Concentración de enterococos en arena en las playas c) Enero, d) Febrero y e) Marzo: antes de semana santa (1) durante semana santa (2), después de semana santa (3 y 4) e invierno (5,6 y 7).

**Figura 5**

*Indicadores de contaminación en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco.*



**Tabla 2**

*Detección de hongos en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el período 2021: Enero, Febrero y Marzo.*

			C. Totales	C. Fecales
			UFC/ 100 mL	UFC/ 100 mL
Enero	X	A, b Presencia	68	28
Febrero	X	c, a Presencia	64	26
Marzo	X	b, c Presencia	>250	14

*Nota:* Se identificó la presencia de <sup>a</sup> *Aspergillus*, <sup>b</sup> *Penicillium* y <sup>c</sup> *Cándida*

**Tabla 3**

*Indicadores sanitarios en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el período 2021: Enero, Febrero y Marzo.*

Parámetros	Temporada de verano		Temporada de	Invierno
	Clasificaciones	Ponderación	Clasificación	Ponderación
Bañistas	Moderado	1	Bajo	0.3
Infraestructuras sanitarias	Bajo	0.1	Muy bajo	0.1
Embarcaciones	Moderado	1	Bajo	0.4
Animales	Muy alto	1	Muy alto	1
Aportes de aguas residuales	Muy alto	8	Muy alto	7
Fugas de Drenaje	Alto	2	Alto	3
Precipitaciones	Moderado	1	Moderado	1
	Suma	14.1		12.8

La concentración de enterococos en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el mes de marzo fue > 100 NMP a través del año que es el límite establecido por la normatividad mexicana (SE, 2016) y también, excepto en enero, el promedio mensual a través del año fue > 500 NMP y por esta calidad sanitaria del agua, la playa se incluye en la categoría “D

**Tabla 4**

*Indicadores de la calidad sanitaria del agua en la playa el Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pisco, en el período 2021*

<b>Categoría de calidad sanitaria del agua (NMP)</b>	<b>A</b> ≤40	<b>B</b> 41-200	<b>C</b> 201-500	<b>D</b> >500
Muy bajo	Muy bueno (seguimiento) <sup>1</sup>	Muy bueno	Seguimiento <sup>1</sup>	
Bajo	Muy bueno			
Bueno	Bueno	Justo		
Alto	Seguimiento <sup>1</sup>	Bueno	Justo	Pobre
Pobre	Bueno <sup>2</sup>	Justo <sup>2</sup>		Muy pobre
Muy pobre	Bueno <sup>2</sup>			

Nota: <sup>1</sup> Implica fuentes no puntuales de aguas residuales de indicadores fecales, <sup>2</sup>Indica contaminación esporádica. Estos resultados deben ser investigados.

Las concentraciones de enterococos en el agua tuvieron un promedio anual de 1,600 NMP en la zona de playa y de 2,000 NMP en la zona de canal con mayor variabilidad en la zona de playa. Los valores más bajos fueron observados en enero y finales de septiembre. Los valores más altos se observaron en los periodos vacacionales de semana santa y verano.

#### IV. DISCUSIÓN

De acuerdo a la hipótesis general, se ha comprobado que la contaminación por residuos sólidos determina la calidad sanitaria de la Playa el Chaco del Distrito de Paracas, Provincia de Pisco. Coincidiendo con autores como Orjuela (2018) quien a partir de los “conceptos morfológicos y ambientales define las unidades de paisaje para La playa Los Cocos, ya que presenta problemas ambientales y sanitarios como producto del mal manejo y control de residuos sólidos, debido a las referencias que se han presentado en el transcurso del tiempo”.

En relación a la prueba hipótesis específica 1, se ha comprobado que la contaminación por residuos sólidos influye en la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco. Hallazgo que demuestra que “el agua marina ha sido manejada tradicionalmente como evacuación de los desperdicios humanos y ciclos biológicos y aseguraba la reabsorción de dichos desperdicios orgánicos. Los desperdicios orgánicos son arrojados a los mares en cantidades mayores, así también como desperdicios de productos químicos nocivos que extinguen la vida animal y vegetal acuática” (Zerrizuela, 2010).

En relación a la hipótesis específica 2 se ha comprobado que los residuos sólidos municipales afectan la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco, y es que los problemas asociados al manejo inadecuado de Residuos Sólidos como en las municipales provinciales y distritales, “se han acentuado en los últimos años, debido al crecimiento poblacional, mayor oferta de bienes de consumo y, por lo tanto, generación de residuos en gran cantidad, los cuales en una comunidad aparecen como una consecuencia de su actividad económica y de su diario vivir; todos estos fenómenos contribuyen significativamente al deterioro de la salud pública e incrementan la contaminación de agua de mar” (Quispe, 2018).

En relación a la hipótesis específica 3, se ha comprobado que los residuos sólidos orgánicos, influyen en los parámetros microbiológicos del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco, concordando con Quispe (2018) quien

comprobó que el agua superficial de las playas se convierten en ecosistemas particulares, por la presencia de residuos orgánicos, que generan la formación de sedimentos negruzcos con olores sulfurosos, películas de escamas que evitan la rápida oxigenación del fondo y posterior muerte de organismos vivos que viven en las aguas de mar y dañinos para la salud humana.

## V. CONCLUSIONES

Se ha determinado que la contaminación por residuos sólidos determina el índice de la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco, ya que la contaminación ambiental del agua ha sido originada por residuos sólidos en descomposición, evidenciándose una calidad regular en las la Playa El Chaco.

Se ha determinado que la calidad microbiológica influye en la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco, ya que litoral de esta playa se ha visto afectadas por las diferentes actividades antrópicas, debido a que la calidad sanitaria del agua ha sido dañada por la presencia de bacterias como coliformes fecales, coliformes totales, enterococos y hongos como los *Aspergillus*, *Cándida* y *Penicillium*.

La contaminación por residuos sólidos municipales y no municipales de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco es de nivel regular, ya que existe contaminación producto de la carencia de sistemas de recolección a nivel municipal, una deficiente conciencia de los individuos sobre el impacto del problema ambiental y un patrón de consumo de los ciudadanos, que obedece al uso inactivo de los recursos y la no valorización de los recursos marinos.

Se ha determinado que los residuos sólidos plásticos producen contaminación ambiental en la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pisco, ya que interrumpen el tránsito de las especies marinas dificulta la pesca, deteriora la estética del litoral costero, que perdura a través del tiempo y que es un factor de degradación medioambiental.



## **VI. RECOMENDACIONES**

Se sugiere a la Municipalidad Provincial de Pisco, gestionar recolectores de basuras para las playas, aumentar el personal para el cuidado del litoral costeros en su provincia.

A la Autoridad Local del Agua se le recomienda evaluar periódicamente la presencia de los coliformes fecales, coliformes totales, enterococos y hongos como los *Aspergillus*, *Cándida* y *Penicillium*, para que de el apoyo técnico a las municipalidades para reducir la presencia de hongos y bacterias en las aguas del mar peruano.

Al Ministerio de vivienda, se le recomienda fiscalizar el cumplimiento del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.

Se recomienda promover investigaciones sobre contaminación ambiental del agua con un mayor muestreo y mayor frecuencia.

## VII Referencias bibliográficas

### Bibliografía

- Alarcón, A. (2020). *Limpieza de playas ¿quién, cómo y dónde? Estrategias de recolección y gestión de basura marina en la Zona Costera de El quisco*. (Tesis de maestría, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales) <https://estudiosurbanos.uc.cl/wp-content/uploads/2020/01/TESIS-AAM.pdf>
- Alarcón, J. (2020). “*Equipos de protección para coronavirus covid-19 y su impacto ambiental en Playita Mía, Manta*”. (Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí) <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2565/1/TESIS%20ALARC%20JORGE.pdf>
- Almendras, D. (01 de 04 de 2017). Basura Marina Antropogénica en Perú y Chile. Generación de Diálogo Chile - Perú | Perú - Chile. Fundación Konrad Adenauer. *Fundación Konrad Adenauer*. [https://www.researchgate.net/publication/319632285\\_Basura\\_Marina\\_Antropogonica\\_en\\_Peru\\_y\\_Chile\\_Generacion\\_de\\_Dialogo\\_Chile\\_-\\_Peru\\_Peru\\_-\\_Chile\\_Fundacion\\_Konrad\\_Adenauer/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/319632285_Basura_Marina_Antropogonica_en_Peru_y_Chile_Generacion_de_Dialogo_Chile_-_Peru_Peru_-_Chile_Fundacion_Konrad_Adenauer/citation/download)
- Alvarado, H. (2002) "Llama Nobel a controlar emisión de contaminantes." El Norte, Latín American Newsstand. Proquest. Biblioteca digital del Tecnológico de Monterrey.
- Arellano, J. y Guzmán, J. (2011). Ingeniería ambiental. *Alfaomega Grupo Editor S.A. México*.
- Barrera, G. H. D & Ramos, L. D. C. (2007). *Propuesta para la gestión de los efluentes líquidos de origen domestico en proyectos urbanísticos*. (Tesis de pregrado). Universidad del Salvador. [http://ri.ues.edu.sv/./Propuesta\\_para\\_la\\_gestión\\_de\\_los\\_efluentes\\_líquidos\\_de\\_origen\\_do.pdf](http://ri.ues.edu.sv/./Propuesta_para_la_gestión_de_los_efluentes_líquidos_de_origen_do.pdf)

- Bustos Flores, C. (20 de junio de 2009). La problemática de los desechos sólidos. *Revista Economía*, 27, 121-144.
- Botero C., Pereira C. & Manjarrez G. 2015a. Capítulo 1: Índice de Calidad Ambiental en Playas Turísticas. En: Calidad ambiental en playas turísticas aportes desde el Caribe norte colombiano. 76-88. Fundación Universitaria Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.
- Briceño, S. K. & Castillo C. X. A. (2009). *Diagnóstico ambiental y plan de manejo para el Camal municipal de Zapotillo*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Loja. Loja- Ecuador.  
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5047/1/DIAGN%C3%93STICO%20AMBIENTAL%20Y%20PLAN%20DE%20MANEJO.pdf>
- Casabona, K. (2019). *“La población y el manejo de los residuos sólidos municipales domiciliarios del primer sector de Collique, Distrito de Comas, Lima”*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Callao)  
[http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3763/CASABONA%20C%20DURAND%20Y%20YUCRA\\_PREGRADO\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3763/CASABONA%20C%20DURAND%20Y%20YUCRA_PREGRADO_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Caríssimo, M. S., Del Cero P. V., Fonalleras M. C., Silva P. M. & Giordano M. I. L. (2013). *Ecosistemas acuáticos*.  
<https://ecologiaenvertebrados.wordpress.com/2016/04/28/bibliografia/>
- Cázare, M., & Alcántara, A. (2014). Análisis microbiológico de la Calidad del agua de ciudad Nezahualcoytl, acorde a la normativa oficial mexicana. *NOM-127-SSA1- 1994, 1*, 50.
- Condori, M. (2018). *Calidad sanitaria de las piscinas de la ciudad de Juliaca*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano)  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9292/Condori\\_Silva\\_Maria\\_Elena.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9292/Condori_Silva_Maria_Elena.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- CPPS, C. P. (2017). Basura Marina ¿Un problema sin solución? Lima: Study Lib.es.

- Díaz, M. (2020). *Efecto de las actividades antropogénicas en la calidad del suelo de la playa de Pimentel - Lambayeque*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo)  
[https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8815/D%C3%ADaz\\_D%C3%ADaz\\_Milagritos\\_de\\_Mar%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2b2zydyeNH6E6FOEM9HJGthhICXRHYdJpq\\_zH88VnD1OqQmKXAJQAzec](https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8815/D%C3%ADaz_D%C3%ADaz_Milagritos_de_Mar%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2b2zydyeNH6E6FOEM9HJGthhICXRHYdJpq_zH88VnD1OqQmKXAJQAzec)
- Elías, R. (2015). Mar plástico: Una revisión del plástico en el mar. *Investigación Desarrollo pesquero* (27), 38-105.  
[https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/10964/RevINIDEP27\\_83.pdf](https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/10964/RevINIDEP27_83.pdf)
- Espejel I., Espinoza-Tenorio A., Cervantes O., PopocaI., Mejia A. & Delhumeau S. 2007. Proposal for an integrated risk index for the planning of recreational beaches: use at seven Mexican arid sites. *Journal of coastal research*, 50 (51): 47-51.
- Espinoza, P. S. (2017) *Alternativas de tratamiento de aguas residuales del Camal Municipal del distrito de Tumán*. (Tesis de grado). Universidad de Lambayeque. Chiclayo, Perú.  
<http://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/1111/1/TESIS%202017%20SALLY.pdf>
- Gálvez, S. y Ramos, R. (2020). *Remediación de las playas y puerto de Chancay por medio del uso de biogás a base de desechos sólidos*. (Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas)  
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651579/Galvez\\_DSh.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR0kKHlcRrEzbnMsNgQSTEnLNdbY4auLCzCZAtmuAhG9\\_FyO5z9CndFpr-A](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651579/Galvez_DSh.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR0kKHlcRrEzbnMsNgQSTEnLNdbY4auLCzCZAtmuAhG9_FyO5z9CndFpr-A)
- García, G. (2017). *Evaluación integral y estrategia de manejo de las playas recreativas de Guaymas y Empalme, Sonora, México*. (Tesis doctoral, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste)  
[https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/427/1/garcia\\_g](https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/427/1/garcia_g)

[.pdf?fbclid=IwAR0pBVHeN1P96uZChrkjFhSMNRCnH16g5gm3R3vTMIQ-cpB3BTCrHV4-lyE](#)

- Galgani, F., Hanke, G., & Maes, T. (2015). Global Distribution, Composition and Abundance of Marine Litter. En M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (pp. 29-56). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_2)
- Gavio B., Palmer-Cantillo S. & Mancera J.E. 2010. Historical analysis (2000–2005) of the coastal water quality in San Andrés Island, SeaFlower Biosphere Reserve, Caribbean Colombia. *Marine Pollution Bulletin*, 60(7): 1018-1030.
- Gendreau, M., G. Laporte & F. Semet (2002). A guide to vehicle routing heuristics. *The Journal of the Operational Research Society* 53, 5, 512-522.
- Glynn, J.H. & G.W. Heinke (1991). *Ingeniería ambiental* (2ª ed.), México: Pearson educación.
- Herrera A. & Suárez P. 2005. Indicadores bacterianos como herramientas para medir la calidad ambiental del agua costera. *INCI*. 30(3): 171-176.
- Hidalgo-Ruz, V., Honorato-Zimmer, D., Gatta-Rosemary, M., Nuñez, P., Hinojosa, I. A., & Thiel, M. (2018). Spatio-temporal variation of anthropogenic marine debris on Chilean beaches. *Marine Pollution Bulletin*, 126, 516-524. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.11.014>
- Huertas, G. (2018). *Modificación del artículo 78º inciso a), de la ley general de pesca para la disminución de la contaminación en el Puerto de Paita*. (Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo) <http://sialpaita.regionpiura.gob.pe/documentos/repositorio/phpMPcXYg.PDF>
- Hurtado Y., Botero C., & Herrera E. 2009. Selección y propuesta de parámetros para la determinación de la calidad ambiental en playas turísticas del Caribe Colombiano. *Revista Ciencia en su PC*, 4: 42-53.
- Iñiguez, M. (2019). *Estudio de la contaminación marina por plásticos y evaluación de contaminantes derivados de su tratamiento*. (Tesis doctoral, Universidad de

Alicante)

[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/92547/1/tesis\\_maria\\_esperanza\\_iniguez\\_cantos.pdf?fbclid=IwAR3Toa0LDaXTZOo3GfDwBskcQMIe61BTMqmu7qZGWrhaejymvhc-JL9yZw](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/92547/1/tesis_maria_esperanza_iniguez_cantos.pdf?fbclid=IwAR3Toa0LDaXTZOo3GfDwBskcQMIe61BTMqmu7qZGWrhaejymvhc-JL9yZw)

Japura, R. (2020). *Contaminación del mar interior de la base naval del Callao: factores que determinan la mala política de cuidado del medio marino*. (Tesis de pregrado, Universidad Marítima del Perú) [http://repositorio.ump.edu.pe/bitstream/handle/UMP/56/R\\_JAPURA.pdf?sequence=3&isAllowed=y&fbclid=IwAR2dXQzTWE-xL\\_Vbw\\_YNtk5WWyt2H5buuccYh1SzIzle\\_RZIIbCCyqXmn7U](http://repositorio.ump.edu.pe/bitstream/handle/UMP/56/R_JAPURA.pdf?sequence=3&isAllowed=y&fbclid=IwAR2dXQzTWE-xL_Vbw_YNtk5WWyt2H5buuccYh1SzIzle_RZIIbCCyqXmn7U)

Joint group (1972). “Informe sobre el deterioro dramático del medio ambiente”.

Laura, E. (2014). *Microbiología de los Alimentos*. Puno

León, C. (2020). *Variabilidad de la calidad sanitaria en playas recreativas de Guaymas y empalme: Implicaciones en riesgos a la salud pública*. (Tesis doctoral, Centro de investigaciones biológicas del Noroeste) [https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/1957/1/leon\\_c%20TESIS.pdf?fbclid=IwAR1UDeBp24hcEKQsfKx1OJlpFajbsLsm8E4hpsYmywZ4A5p3XChoT\\_hEa9U](https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/1957/1/leon_c%20TESIS.pdf?fbclid=IwAR1UDeBp24hcEKQsfKx1OJlpFajbsLsm8E4hpsYmywZ4A5p3XChoT_hEa9U)

Ministerio del Ambiente del Perú. (23 de diciembre de 2016). D.L. N° 1278: Que aprueba la ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. El Peruano, pág. 17.

Ministerio del Ambiente del Perú. (diciembre de 2016). Residuos y Áreas Verdes. En Aprender a prevenir los efectos del mercurio (MINAM ed., Vol. 2, pág. 08). Lima, Lima, Perú: Gráfica 39.

Molina, R., Gómez, W. y Cruz, J. (2021). Contaminación marina por desechos plásticos en países del perfil costero del Pacífico Sur, 2016-2021. *Polo del conocimiento*. (Edición núm. 58) Vol. 6, No 5, Mayo 2021, pp. 458-478, ISSN: 2550 - 682X. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2671>

- Morgan R. 1999. A novel, user-based rating system for tourist beaches. *Tourism Management*, 20(4): 393-410.
- Municipalidad de Lima Metropolitana. (2013). *Plan de manejo de residuos sólidos*. Lima: MLM.
- Navarro, J. (2020). *Periodo de capacitación y calidad sanitaria de restaurantes y servicios afines en el centro poblado Márquez – Callao, 2020*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión) <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache%3AanfSNDQFCxgJ%3Arepositorio.unjfsc.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUNJFSC%2F4165%2FJuan%2520Pablo%2520Navarro%2520Tello.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy%20&cd=13&hl=es&ct=clnk&gl=pe&fbclid=IwAR3aucDjQGSbo4Jstcz5nFIdP3LFQ5NK6Jp4h-M3Fi2JQuS4frVmowJkkk#24>
- Nolasco, C. (2018). *“Influencia del vertido del efluente líquido del camal municipal de nueva Cajamarca en el ecosistema acuático del Canal Galindona”*. (Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae) [http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/607/Nolasco\\_Cleiler\\_tesis\\_bachiller\\_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/607/Nolasco_Cleiler_tesis_bachiller_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Novais, J., & Díaz, A. (Septiembre de 2019). La contaminación de las zonas costeras de Luanda: soluciones para su mitigación. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 40(3). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1680-03382019000300015](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382019000300015)
- Ñaña, M. y Villanueva, R. (2021). *Estado de contaminación del medio marino por contaminantes orgánicos persistentes. revisión sistemática, 2021*. (Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo) [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/65414/%C3%91a%C3%B1a\\_RML-Villanueva\\_DLRCR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/65414/%C3%91a%C3%B1a_RML-Villanueva_DLRCR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Salubridad y calidad del agua, 2017. [en línea]. [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/waterquality/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/waterquality/es/)
- OPS, & OMS. (2013). Guía Rápida para la Vigilancia Sanitaria del Agua. Santo Domingo: Ministerio de Salud Pública.
- Orjuela, A. (2018). Desarrollo de estrategias ambientales y sanitarias para el manejo de residuos sólidos en unidades de paisaje tipo playa. Caso de estudio Los Cocos, Santa Marta. Retrieved from-1-1. [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1817&context=ing\\_ambiental\\_sanitaria&fbclid=IwAR3-KJkI1qyoIZIBsC9CIBeiGXpiHfm\\_NCOxKthJnXXACZDJCKpLaMWe-dw](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1817&context=ing_ambiental_sanitaria&fbclid=IwAR3-KJkI1qyoIZIBsC9CIBeiGXpiHfm_NCOxKthJnXXACZDJCKpLaMWe-dw)
- PNUMA (2005). Marine Litter, an analytical overview.
- PNUMA (2013). La Estrategia de Honolulu: Un Marco Global para la Prevención y Manejo de Desechos Marinos.
- Puerta, C. (2019). *Determinación de la influencia de la descarga del río Mayo en la calidad de agua del río Huallaga, a través de los ICA – PE*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín) <http://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3460/AMBIENTAL%20-%20Cesia%20Yovani%20Puerta%20L%C3%B3pez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, J. (2018). *Los residuos sólidos y su incidencia en la contaminación ambiental en la localidad de Lircay, Provincia de Angaraes - Huancavelica, 2017*. (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Huancavelica) <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2379/TESIS-2018-DOCTORADO-RODRIGUEZ%20DEZA%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero, J. (2002). *Calidad del Agua*, 1a. Ed., Bogotá-Colombia., Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.



- Sainz, S. J. A (2005). *Tecnologías para la sostenibilidad: procesos y operaciones unitarias en depuración de aguas residuales*. 1a. Ed. Fundación EOI Gregorio del Amo. Madrid- España.
- Santiago, A. (2018). “*Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local en la población de la localidad de San Antonio de Rancas, del Distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región Pasco- 2018*”. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión) [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/428/1/T026\\_70776177\\_T.pdf?fbclid=IwAR0Jqb0fCfKsmxqQp4Kj\\_Qp3-maBlFee5xw4iGOaSNgym0Kp9003rU6BD3I](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/428/1/T026_70776177_T.pdf?fbclid=IwAR0Jqb0fCfKsmxqQp4Kj_Qp3-maBlFee5xw4iGOaSNgym0Kp9003rU6BD3I)
- Sipion, D. (2016). *Contaminación por coliformes totales y fecales en efluentes de actividad urbana e industrial vertidos vía dren 4000, y playas de la caleta Santa Rosa. Lambayeque, noviembre - diciembre 2015 y enero 2016*. (Tesis de pregrado, Universidad de Lambayeque) <https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/94/3/TESIS%20SIPION%20GA%20STULO.pdf>
- Sheavly, S. B., & Register, K. M. (2007). Marine Debris & Plastics: Environmental Concerns, Sources, Impacts and Solutions. *Journal of Polymers and the Environment*, 15(4), 301-305. <https://doi.org/10.1007/s10924-007-0074-3>
- Tudor D. & Williams A. 2008. Important Aspects of Beach Pollution to Managers: Wales and the Bristol Channel, UK. *Journal of Coastal Research*, 24(3): 735-745.
- Vandermeulen H. & Cobb D. 2004. Marine environmental quality: a Canadian history and opinions for the future. *Ocean & Coastal Management*, 47: 243-256.
- Vargas, J., & García, P. (2002). *República Bolivariana de Venezuela Geografía* (9 ed.). Caracas: Editorial Romor.
- Vogel C., Rogerson A., Schatz S., Laubach H., Tallman A. & Fell J. 2007. Prevalence of yeasts in beach sand at three bathing beaches in South Florida. *Water Research*, 41(9): 1915-1920.

- Zamora, S. y Delgado, K. (2019). *Evaluación de la calidad sanitaria del agua de las playas turísticas del Caribe Norte Colombiano*. (Tesis de pregrado, Corporación Universidad de la Costa)  
[https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/5299/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20sanitaria%20de%20agua%20de%20las%20playas%20tur%C3%ADsticas%20de%20Caribe%20Norte%20Colombiano.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1l6k9eFSmb96qdrHEznLXLkfnStzDdWjMvAbNZhIVM6HPtbHnonVYhR\\_s](https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/5299/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20sanitaria%20de%20agua%20de%20las%20playas%20tur%C3%ADsticas%20de%20Caribe%20Norte%20Colombiano.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1l6k9eFSmb96qdrHEznLXLkfnStzDdWjMvAbNZhIVM6HPtbHnonVYhR_s)
- Zambrano, M. (2014). *Impacto Ambiental a las aguas costeras de la playa de Tarqui por el vertido de efluentes industriales*. (Tesis de maestría, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí)  
<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1418/1/ULEAM-POSG-GA-0042.pdf?fbclid=IwAR2ptMpuZqrzFXPRJD111hLuYI5GIU7Jz-YsKt2G3XjRytCq4Se9lhc3qGg>
- Zerrizuela, J. y Zerrizuela, M. (2010). Contaminación ambiental.  
<Http://www.telpin.com.ar/interneteducativa/proyectos/2006/contaminmarina/index.htm>.
- Zhang W., Wang J., Fan J., Gao D. & Ju H. 2013. Effects of rainfall on microbial water quality on Qingdao No. 1 Bathing Beach, China. *Marine Pollution Bulletin*, 66(1-2): 185 -190.

## **VIII. ANEXOS**

## Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿En qué medida la contaminación por residuos sólidos determina el Índice de Calidad Sanitaria en el ecosistema marítimo de la Playa El Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pischo?</p> <p><b>Problema Especifico</b></p> <p>P1: ¿Cómo influyen los residuos sólidos domésticos en el índice de calidad sanitaria en el ecosistema marítimo de la Playa El Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pischo?</p> <p>P2: ¿En qué medida los residuos sólidos no municipales afectan la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pischo?</p> <p>P3: ¿En qué medida se alteran por causas de la contaminación por residuos orgánicos, los parámetros microbiológicos del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco del distrito de Paracas, provincia de Pischo?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Analizar que la contaminación por residuos sólidos determina el índice de la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pischo</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>O1: Verificar que la calidad microbiológica influye en la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pischo.</p> <p>O2: determinar la contaminación por residuos sólidos municipales y no municipales de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pischo</p> <p>O3: Determinar Los residuos sólidos plásticos en la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pischo.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>La contaminación por residuos sólidos determina la calidad sanitaria de la Playa el Chaco del Distrito de Paracas, Provincia de Pischo</p> <p><b>Hipótesis Específica.</b></p> <p>H1: La contaminación por residuos sólidos influye en la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pischo.</p> <p>H2: Los residuos sólidos municipales afectan la calidad sanitaria del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pischo</p> <p>H3: Los residuos sólidos orgánicos influyen en los parámetros microbiológicos del ecosistema marítimo de la Playa El Chaco, distrito de Paracas Provincia de Pischo</p>	<p><b>Variable V1:</b></p> <p>Muestras de Agua Marítima.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <p><b>D<sub>1,1</sub>:</b></p> <p>Parámetro Microbiológicos</p> <p><b>D<sub>1,2</sub>:</b></p> <p>Residuos sólidos.</p> <p><b>Variable V2:</b></p> <p><b>Índice de calidad sanitaria</b></p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <p><b>D<sub>2,1</sub>: Buena</b></p> <p><b>D<sub>2,1</sub>: Mala</b></p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>El tipo de estudio será experimental-descriptivo; es prospectivo,); transversal y analítico.</p> <p><b>Nivel de investigación</b></p> <p>El nivel de investigación es explicativo</p> <p><b>Diseño de la Investigación</b></p> <p>El diseño es cuantitativo</p> <p><b>Población</b></p> <p>La población de estudio estará constituida por los habitantes del distrito de Paracas, Provincia de Pischo</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>02 muestras de agua superficial marítima.</p> <p>Evidencias de presencia de Residuos Solidos</p>

**Anexo 2 CRONOGRAMA.**

**Actividades Principales.**

<b>CÓDIGO.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.</b>	<b>DURACIÓN. ( Semanas)</b>
<b>1</b>	Revisión bibliográfica	<b>02</b>
<b>2</b>	Planteamiento y fundamentación del problema de investigación	<b>02</b>
<b>3</b>	Formulación de las bases teóricas	<b>02</b>
<b>4</b>	Metodología de la Investigación	<b>02</b>
<b>5</b>	Elaboración y ejecución de la lista de chequeo	<b>02</b>
<b>6</b>	Elaboración y discusión de los resultados	<b>02</b>
<b>7</b>	discusión de resultados	<b>02</b>
<b>8</b>	Elaboración del informe final	<b>02</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

**Cronograma de Actividades.**

<b>CÓDIGO DE ACTIVIDAD</b>	<b>SEMANAS</b>															
	<b>1 semana</b>				<b>2 Semana</b>				<b>3 Semana</b>				<b>4 Semana</b>			
<b>1</b>	■	■														
<b>2</b>			■	■												
<b>3</b>					■	■										
<b>4</b>							■	■								
<b>5</b>									■	■						
<b>6</b>											■	■				
<b>7</b>													■	■		
<b>8</b>															■	■

### **Anexo 3 PRESUPUESTO.**

El soporte económico del proyecto fue asumido por la tesista.

#### **Presupuesto.**

<b>RUBRO</b>	<b>COSTO (S/.)</b>
Infraestructura.	100
Material de Escritorio	500
Material Bibliográfico.	1,500
Materiales, equipos y analisis	1000
Medios de Comunicación.	1,000
<b>TOTAL</b>	<b>S/.4,100</b>

**Anexo 4: Evidencias fotográficas de la Playa El Chalco.**

