

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESINA

**DETERMINACIÓN DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y
MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA DE LA PLAYA TURÍSTICA SAN JUAN DE LA
CIUDAD JULI – 2020**

PRESENTADO POR:

ALICIA GILDA CHOQUE CRUZ

PARA OPTAR EL GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL

PUNO-PERÚ

2021

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESINA

**DETERMINACIÓN DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y
MICROBIOLÓGICOS DEL AGUA DE LA PLAYA TURÍSTICA SAN JUAN DE LA****CIUDAD JULI – 2020****PRESENTADO POR:****ALICIA GILDA CHOQUE CRUZ****PARA OPTAR EL GRADO DE:****BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:


Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

PRIMER MIEMBRO

:


M.Sc. JOSE ELADIO NUÑEZ QUIROGA

ASESOR DE TESIS

:


ING. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ

Área: Ciencias Naturales

Disciplina: Oceanografía, Hidrología y Recursos del Agua

Especialidad: Contaminación y Mitigación de Aguas Superficiales: Mares, Limos (Lagos,
Lagunas) y Cursos de Agua (Ríos, Riachuelos).

Puno, 17 de mayo de 2021.

DEDICATORIA

A DIOS

Dedico el presente proyecto con eternos sentimientos de amor y cariño a dios siempre mi ha guiado mis pasos y así mismo por ayudarme vencer los obstáculos que se me presentó en el transcurso del estudio por eso agradezco mi DIOS, todos los días no me faltan tu amor y bondad y siempre me mantienes de pie, permites que sonría ante mis éxitos y estos son tus resultados de tu apoyo mi querido DIOS, es por eso te dedico mi tesina.

A MIS PADRES

padres, por brindarnos su apoyo, moral e incondicional e inculcar los valores en nuestras labores como estudiantes, deseándonos siempre nuestra superación personal y profesional. Melancólicamente, siempre espere el momento oportuno, y no quería dejar de lado a tus padres BERNARDO CHOQUE PAYE y TEODORA CRUZ ACERO a pesar que no pude estar a tu lado yo siempre te llevaré en mente y mi corazón. De todas maneras, te agradezco tal vez es el momento de decirte y dedicarte mi tesina.

AGRADECIMIENTOS

A Dios porque en su inmenso amor me regala el don de la vida, a los padres más maravillosos de esta tierra y lo mejor de todo es que nos de salud, gracias a estos obsequios hoy puedo culminar mi trabajo de investigación.

Quiero agradecer a los docentes de INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS, porque ellos me inculcaron su sabiduría e inteligencia, sin ellos no habría una formación de educación de calidad, gracias a ellos nos podemos desenvolver como profesionalmente.

A los Jurados de mi tesina quiero agradecer al Dr. ESTEBAN LEON APAZA, y al MSc. NUÑEZ QUIROGA JOSE ELADIO por prestar tu tiempo y paciencia en dar correcciones de tesis por algún motivo me ha motivado en seguir adelante y esforzarme, pero la verdad es que entre cada día mas y mas que pasaba aprendiendo a su lado, me hizo ser una mejor

Al la Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ,
agradezco por concederme su voluntad asesoraamiento,
confianza y apoyo en la elaboración del proyecto. Quiero
agradecer a todos amigas y amigos que siempre me han
acompañado en mis momentos de tristeza y alegría y así
mismo a mis compañeros y compañeras de la carrera
profesional INGENIERIA AMBIENTAL UPSC. Alicia Gilda
choque cruz

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA
INVESTIGACIÓN**

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. ANTECEDENTES	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.	7
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8

CAPÍTULO II**MARCO TEÓRICO, E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

2.1 MARCO TEÓRICO	9
2.1.1 LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS	9
2.1.1.1 CALIDAD DEL AGUA	9
2.1.1.2 CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA	10
2.1.1.3 CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA	10
2.1.1.4 AGUA PARA USO REACREACIONAL	10
2.1.1.5. MEDICIÓN DE AGUA CONTAMINADA	11
2.1.1.6 FUENTES DE CONTAMINACION EN AGUA REACREATIVAS	11
2.1.1.7 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	12
2.1.1.8 EFECTOS ADVERSOS PARA SALUD	12

CAPÍTULO III**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. HIPÓTESIS	15
3.1.1 HIPÓTESIS GENERAL.	15
3.1.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA	15
3.2. ZONA DE ESTUDIO	16

v

3.2.1 Ubicación Administrativa	18
3.3. ACCESIBILIDAD DE VÍAS DE COMUNICACIÓN	20
3.3.1 Clima	22
3.4. HIDROGRAFÍA	22
3.5. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	24
3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA.	25
3.6.1. POBLACIÓN	25
3.7. METODOS Y TECNICAS	31
3.7.1 Etapa pre campo	31
3.7.2 preparación de materiales	31
3.8. Procedimiento Metodológico para Parámetro Microbiológica	33

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Etapa de Post de Campo	41
4.1.1 El contenido de los parámetros físicos químicos	43
4.1.2 Interpretación de Resultados.	46
4.1.3 El contenido de los parámetros microbiológicos.	48
CONCLUSIÓN	58
RECOMENDACIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 01: Ubicación del Proyecto	20
Tabla N° 02: Accesibilidad de vías de comunicación	21
Tabla N° 03: puntos de muestreo playa turística San Juan de la ciudad de Juli, Provincia Chucuito de la Región Puno – 2020	25
Tabla N° 04: distribución y total de muestras mes de setiembre	27
Tabla N° 05: distribución y total de muestras en el mes de octubre	28
Tabla N° 06: resultados de muestras	32
Tabla N° 07: primeros resultados de parámetro físico químico	43
Tabla N° 08: segundo resultado de parámetro fisicoquímico	44
TablaN°09: resultados de muestra del parámetro microbiológico en el mes de setiembre -2020	48
Tabla N° 10: resultado de muestra del parámetro microbiológico en el mes de octubre -2020	49
Tabla 11: prueba de ANOVA de los valores de pH - del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.	52
Tabla 12: prueba de tukey de los valores de pH del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.	53

Tabla 13: prueba de ANOVA de los valores de Turbiedad del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.	54
Tabla 14: prueba de ANOVA de los valores de Conductividad del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.	54
Tabla 15: prueba de ANOVA de los valores de Temperatura del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.	55
Tabla 16: prueba de ANOVA de los valores de Coliformes Totales, del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.	56
Tabla 17: prueba de ANOVA de los valores de <i>E. Coli</i> , del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 01: ubicación del proyecto	16
Figura N° 02: puntos de muestreo playa turística San Juan de la ciudad de Juli, Provincia Chucuito de la Región Puno – 2020	22
Figura N° 03: resultado de muestra de parámetro fisicoquímico mes de setiembre del agua de la playa turística San Juan Juli-2020	45
Figura N° 04: resultado de muestra de parámetro fisicoquímico del mes de octubre del agua de la playa turística San Juan Juli-2020	45
Figura N° 05: figura N° 05: resultado de parámetro microbiológico del mes de setiembre del agua de la playa turística San Juan Juli-2020	50
Figura N° 06: resultado de parámetro microbiológico del mes de octubre del agua de la playa turística San Juan Juli-2020	51

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 01: PANEL FOTOGRÁFICO	66
ANEXO N° 02: TABLA de Categoría 1: Poblacional y Recreacional	68
ANEXO N° 03: RESULTADOS OBTENIDOS POR MINSA DE LA UNIDADA	59
SALUD AMBIENTAL DE ANÁLISIS PARÁMETROS	
FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS	

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal, Determinación de los Principales Parámetros Físicoquímicos y Microbiológicos del Agua de la Playa Turística San Juan de la Ciudad Juli – 2020, en relación a los estándares de calidad de agua D.S. N° 004 – 2017 MINAM, Subcategoría B1, esta investigación permitió conocer la realidad actual que se encuentra la calidad de agua de la playa Turística San Juan de la Ciudad Juli.. La metodología aplicada es descriptiva y experimental, para ello se tomó muestras de agua en cinco puntos en dos repeticiones tanto para parámetros físicoquímicos y microbiológicos sumando el total de muestras (20 muestras). Los resultados fueron concentraciones bajo los estándares de calidad D.S. N° 004 – 2017 MINAM, Subcategoría B1. Contacto primario, Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, y fue solo detectada la turbiedad en dos puntos de muestra

5 UNT

PALABRAS CLAVES: parámetros físicoquímicos, parámetros microbiológicos, playa turística Juli.

ABSTRACT

The present research work consisted of Determination of the Main Physicochemical and Microbiological Parameters of the Water of the San Juan de la Ciudad Juli Tourist Beach - 2020, in relation to the D.S. N ° 004 - 2017 MINAM, Subcategory B1, is a motivating thesis that allows us to know the current reality of the water quality of the San Juan de la Ciudad Juli beach. The applied methodology is descriptive and experimental, for this Water samples were taken at five points in two repetitions for both physicochemical and microbiological parameters, adding total samples (20 samples). The results were concentrations under the quality standards D.S. N ° 004 - 2017 MINAM, Subcategory B1. Primary contact, understood as those waters intended for recreational use of primary contact by the Health Authority, for the development of activities such as swimming, and only turbidity was detected in two sample points 5 UNT

KEY WORDS: physicochemical parameters, microbiological parameters, Juli tourist beach.

INTRODUCCIÓN

Los ríos, lagos, playas son muy importantes porque en ella habita una gran variedad de especies acuáticas, aves, peces, microorganismos, plantas, que desarrollan su ciclo de vida en estos ecosistemas, además les sirven como libre albergue para todas las especies como las aves, los peces. Y de la misma forma las playas son destinadas para la población como lugares recreativos, para muchas de personas quienes van a la playa disfrutan de bañar, jugar, navegar, pescar, caminar y algunos aprovechan tomar el sol y observar las aves y disfrutan del paisaje, también aprovechan pasear con botes pequeños, también sirven de protección a los que residen cerca a la playa y ayuda a desarrollar su actividad económica como lugar turístico, que estos están afectadas por cualquier tipo de actividad humana que generan impactos al medio ambiente, los cuales pueden ser negativos y dependiendo de su magnitud y tiempo resultan pocos o muy perjudicial al medio ambiente.

En los últimos años los lugares de la playa están siendo contaminados a causa de nosotros, sea por acción del hombre, omisión o negligencia, a muchos no les importa, y pocos son los que se preocupan. Los residuos sólidos, derrames de fosas sépticas, u otras fuentes dentro de la playa; son las principales causas de la contaminación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema de la contaminación de la playa turística San Juan de la ciudad Juli, se ve contaminada por los residuos sólidos, esto atenta contra el medio ambiente debido a los efectos negativos hacia el hombre y animales que habitan dentro del agua a consecuencia de las acciones de los hombres, abandonando los residuos sólidos en las superficies del océano, por los ríos contaminados con lavado de oros y que desemboca al mar, aguas servidas que también desemboca al mar, muchas veces nos damos tiempo para juego recreacional y el descanso pero sin embargo olvidamos de la responsabilidad del cuidado y protección del entorno del mar.

por otra parte se toma como referencia (periodismo ambiental independiente, 2018) en el Perú, no estamos ajenos a esta problemática a contaminación de playas principalmente por los residuos sólidos votados por los bañistas, a raíz de eso que muchas especies marinas están expuestas por el impacto que genera, a las tortugas, aves, peces, vegetación.

En el trabajo realizado de inspección sanitaria (Dirección General de Salud Ambiental, 2018), Cada año la dirección general de la salud ambiental del ministerio de salud del Perú realiza la evaluación del estado sanitario, realiza en dos parámetros su inspección calidad de limpieza de calidad microbiológica, los resultados indican que las playas pueden ser y no saludables. En el año 2018 se inspeccionaron 134 playas de las cuales un total de 78 playas fueron declaradas no aptas.

La ciudad de Juli, conocida como la pequeña Roma de América, cuenta con una playa llamada Playa Turística San Juan, en donde la playa se ve afectada por la contaminación por los residuos sólidos, hoy en día es un mal que está afectando a la población de la ciudad de Juli, de la Provincia de Chucuito; durante los últimos años funcionan como lugares de recreaciones social, visitados por muchas personas, así como instituciones educativas de nivel primario, secundarios, instituciones públicas, también por los turistas y es hoy en día conocido como lugar turístico a nivel Regional. Los avances de zonas turísticas en los últimos años han aumentado en todo país del Perú, generalmente la población quienes van a disfrutar, nadar, caminar, jugar y observar y así mismo aprovechan para desarrollar otras actividades. Por últimos días los lugares de la playa están siendo contaminados a causa de nosotros, sea por acción del hombre, omisión o negligencia, a muchos no les importa, y pocos son los que se preocupan. Los residuos sólidos, derrames de fosas sépticas, u otras fuentes dentro de la playa; son las principales causas de la contaminación.

Por eso es necesario saber cuál es la calidad sanitaria del agua de las playas turísticas de la Ciudad de Juli, con respecto a los principales parámetros físicos químicos y microbiológicos.

1.2. ANTECEDENTES

A NIVEL INTERNACIONAL

Según el trabajo realizado de (Hurtado, 2009), recomienda el uso de 20 parámetros para determinar la calidad del agua de una playa y adicionalmente considera (Conductividad, Turbidez, Oxígeno disuelto, Salinidad, PH, Color, Sólidos suspendidos totales, Metales pesados (Pb, Cd, Hg, Nitratos, Fenoles, Fosfatos, Residuos (basuras), Espumas, Transparencia del agua, Grasas y aceites, Sólidos flotantes, Coliformes fecales, Coliformes totales, estreptococos, E. Coli, Enterococos), el estudio de los hábitos de los

turistas En un estudio realizado en las playas turísticas del caribe colombiano, de los cuales se consideran análisis del comportamiento de los visitantes en playas turísticas. Con el fin de que fueran los más adecuados para la medición de la calidad ambiental de las playas. del trabajo realizado, Por otra parte, como resultado se obtuvo la información que los vertimiento de hidrocarburos, disminución de oxígeno disuelto, variación de pH, aumento de la concentración de sólidos suspendidos, de la concentración de organismos patógenos, incremento en la concentración de grasas y aceites los estos parámetros la variación en por cantidad de visitantes, y actitud de visitantes se obtuvo que y asegura que los datos alcanzados fueron correctamente recolectados, Con estos dos muestreos de parámetros se incluye en la medición de la calidad ambiental, que garantiza.

Según el trabajo de investigación realizado (Mora, 2009), Al estudiar la “calidad sanitaria de las aguas de playa Jacó 1986-2008”, Las aguas de la playa Jacob de costa rica fueron consideradas no apta para natación en los parámetros microbiológicos y Fisicoquímico, principalmente la turbidez, en cuanto a análisis microbiológico de Coliformes Fecales /100 mL el promedio de los 4 puntos tomados en 2002 a 2008 que se obtuvo un promedio de 675 CF/100 mL, lo cual califica a la playa como no apta para la natación a consecuencia por la contaminación de quebradas y río copey y descargas de aguas servidas que desembocan al río copey

En su trabajo de investigación (Morales, 2014), “Contaminación de Playas Turísticas de la Ciudad De Cartagena de Indias Con Parásitos De Importancia Sanitaria 2012-2014”, Existe un riesgo potencial de enfermarse por bañarse en los sectores de playas que más contaminación parasitológica presentaron en el estudio, porque se encuentra la presencia de parásitos de Strongyloides sp y Toxocara sp, que esto indica que las playas de Cartagena de Indias de Colombia están contaminadas.

Según (Bartram, 1998), Como parte legal guía para ambientes seguros en aguas recreativas. Volumen 2: Piscinas, balnearios y ambientes de agua recreativa similares. Brinda una revisión y evaluación autorizada de los peligros para la salud asociados con aguas recreativas de este tipo; su monitoreo, evaluación y actividades disponibles para su control mediante la educación de los usuarios, diseño y construcción apropiados; y a través de una buena operación y manejo. Explica las razones que llevaron a la adopción de los Valores Guía. Presenta una amplia variedad de peligros incluidos calidad del agua, peligros físicos (ahogamiento y lesión), contaminación de instalaciones relacionadas y calidad del aire.

Según ministerio de Salud (MINSA, 2017), Las directrices sanitarias para uso seguro de aguas recreativas del de ministerio de salud argentina 2017 considera que la presencia de patógenos primarios y patógenos oportunistas, bacterias y virus y microorganismos oportunistas de vida libre representa un riesgo a la salud humana a la exposición aguas recreativas y arenas de la playa.

A NIVEL NACIONAL

Por otra parte, el Ministerio del Medio Ambiente (MINAM, 2017), Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias D.S. N° 004 – 2017 MINAM, Subcategoría B: **Aguas superficiales destinadas para recreación**, Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente: **B1. Contacto primario, Entiéndase** como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de

actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la Navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

De acuerdo el trabajo de investigación realizado por (Azañero, 2010), Se realizó trabajo de “calidad sanitaria de agua de mar de las playas costeras de Trujillo durante octubre – diciembre del 2010”, estudio 5 playas en el 2010 de los 3 playas encontró alta concentración de calidad sanitaria de agua de mar de las playas costeras, de los 5 playas determinó la presencia de Coliformes Totales y Fecales en las muestras de aguas de la playa de Huanchaquito en la zona Cangrejitos presentó alta 5300 NMP /100 ml, en las muestras de aguas de la playa de Huanchaco arrojaron resultado 1100 NMP /100 ml, en las muestras de aguas de la playa de buenos aires arrojó el resultado 2900 NMP /100 ml superando los límites máximos permisibles contemplados en la ley de aguas, que es de 5000 NMP /100 ml. Para Coliformes Totales, los resultados del laboratorio indican que las aguas de las playas de Salaverry y Delicias presentan buena calidad sanitaria y están aptas para el uso recreacional o aceptables para el baño.

A NIVEL LOCAL

También realizó un trabajo de investigación (Amachi, 2017), se realizó una evaluación de los principales afluentes del río llave hasta su desembocadura para identificar los niveles de contaminación para lo cual se tomó 21 puntos de muestreo de los parámetros que se lograron evaluar son: Temperatura, Conductividad, Sólidos totales disueltos, Oxígeno Disuelto, Nitritos, Sulfatos, pH, DBO_5 y Coliformes Termotolerantes, estos parámetros nos brindaron la información adecuada con la cual se pudo analizar, recomienda la realización de monitoreo constantes por la razón que análisis microbiológico supera los estándares calidad de agua de acuerdo al D.S. N° 0015-2015-MINAM, que afecta a las aguas del río.

Puntaca, en el año 2018, “Determinación de los parámetros microbiológicos y físico-químicos de las aguas de consumo humano en las islas flotantes uros del lago Titicaca”, determinó la investigación se realizó los meses mayo y julio del 2016 de bacterias Coliformes Totales, termotolerantes en aguas de consumo humano de los pobladores de las islas flotantes los Uros; los parámetros fisicoquímicos hizo recolección de muestra se hizo 5 punto de muestra en cinco puntos de muestreo índice calidad de agua se obtuvieron valores 81.74 NMP/100 ml y 71.83 NMP/100 ml lo cual indica las aguas son de buena calidad, Se concluye que las aguas de las Islas flotantes los Uros presentan los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos con un Informe de Calidad Ambiental de buena y regular calidad considerando la categoría 4 más no para consumo humano.(Puntaca, 2018)

Siendo título de investigación evaluación de parámetros fisicoquímicos y calidad bacteriológica del río Coata, región Puno 2015, siendo tomado las evaluación de la calidad de agua y llegando a un resultado que los parámetros físicos químicos no superan el Estándar Calidad de Ambiental establecidos D.S. 002- 2008-MINAM, determinó los análisis microbiológicos que los coliformes totales sobrepasaron los Estándar Calidad de Ambiental establecidos lo cual recomienda que las aguas pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (Menendez, 2015).

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de contaminación Fisicoquímica y Microbiológica del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el nivel de contaminación fisicoquímica (temperatura, conductividad, turbidez, pH) del agua de la playa turística san juan de la ciudad de Juli.
- Determinar el nivel de contaminación Microbiológica (Coliformes Totales y *E. Coli*) del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.
- Determinar el nivel de contaminación Fisicoquímica y Microbiológica comparado ECAs D.S. N° 004 – 2017 MINAM, Subcategoría B para agua recreacional del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

Los parámetros fisicoquímicos

La medición de la calidad ambiental en playas turísticas se ha realizado durante años en varios países del mundo; sin embargo, se observó que normalmente ha estado ligada a normas de tipo sanitario, que no son específicas para playas de uso recreativo. Es así que la mayoría de los parámetros encontrados en la revisión de normativas están relacionados con microorganismos indicadores o con características naturales del agua marina. (hurtado gracia, 2009) . es por ello que la evaluación de las aguas de la playa de Juli, la realizaremos tomando como referencia los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua establecidos DECRETO SUPREMO N° 004 – 2017 MINAM

2.1.1.1 CALIDAD DEL AGUA

La calidad de agua es una unidad de medida de las condiciones del cuerpo del agua, es valor ecológico para la salud humana. Por eso es muy importante evaluar los parámetros de la calidad del agua, de los parámetros físicos, químicos y biológicos y radiología del

agua a fin de determinar si necesita o no tratamiento para obtener la calidad esperada, asimismo los estándares de calidad son usados también para vigilar procesos de tratamiento (Carreon, 1997) Calidad del agua es un término usado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua. La calidad del agua depende principalmente del uso que se le va a dar (Escuelas La Ciencia del Agua para escuelas, 2017), Aguas Aptas para el baño, de muy buena calidad, Son aquéllas que cumplen simultáneamente las siguientes condiciones: de los muestreos no sobrepasan los valores imperativos de los parámetros siguientes: Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Salmonella, Enterovirus, pH, Color, Aceites Minerales, Sustancias Tensoactivas, Fenoles y Transparencia (ministerio de sanidad y consumo de bienestar social, 2007)

2.1.1.2 CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA

Para verificar la calidad de la bacteriológica, afirma sobre el análisis bacteriológico, que, en la mayoría de las situaciones, conlleva a indicadores de contaminación, esto con la finalidad de observar la calidad del agua. Este control es importante para evitar enfermedades, también su análisis es realizado en el origen y cuanta esta puede variar (OMS, 2005)

2.1.1.3 CALIDAD QUIMICA DEL AGUA

Se basa en la confrontación de los resultados del estudio con los valores de referencia. Por lo que, se requiere medir la turbulencia, olor, sabor y color del agua la (OMS, 2005)

2.1.1.4 AGUA PARA USO REACREACIONAL

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares (MINAM, 2017).

Como turistas o visitantes de playas, debemos mantener un equilibrio entre el disfrute de las mismas formas debemos proteger los ecosistemas que están relacionados con la playa. Al visitar una playa, seamos responsables y no olvidemos llevar una mochila o bolso con platos y cubiertos no desechables, una botella retornable para evitar comprar agua o jugo en botellas plásticas, y una bolsa para la basura que generemos y la que encontremos (UNICOSTA, 2019)

2.1.1.5. MEDICIÓN DE AGUA CONTAMINADA

Para medir las aguas de la playa se siguen las pautas contenidos en el guía técnico de procedimiento de toma de muestras del agua que son utilizadas para el baño y recreación (MINSa, 2010)

Durante las inspecciones también se evalúa la calidad visual del agua, de la arena y de los accesos, así como la presencia de medusas, la meteorología y el estado del mar. Además, se controlan los vertidos que puede haber en el mar, sean naturales o no (Programa Vigilancia de Agua, 2015)

2.1.1.6 FUENTES DE CONTAMINACION EN AGUA REACRETIVAS

Las fuentes de contaminación de las playas en el Perú son aguas residuales que son vertidas a las playas, los grandes montículos y basuras, depositadas en los bordes de la playa, en los bordes de los ríos, actividades pesqueras industrial y artesanal, las basuras que arrojan los bañistas por falta de contenedores y señalización para mantener limpias, por otro lado el petróleo en puertos y muelles por operaciones de carga y descarga de combustibles (Hinojosa, 2014)

2.1.1.7 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En las aguas recreativas, las características del microorganismo patógeno, tales como el número, el tipo, la virulencia y la infectividad, se verán afectadas por las condiciones climáticas, dando como resultado la muerte, inactivación o, alternativamente, su supervivencia y crecimiento. El comportamiento de los patógenos en las aguas recreativas puede impactar en enfermedades transmitidas por el agua bajo nuevas presiones ambientales como la temperatura, los patrones de precipitación y la disponibilidad de agua, como también otras condiciones, como la disponibilidad de nutrientes y minerales, el pH, la fuerza y composición iónica, el contenido de humedad y la luz ultravioleta solar. Como resultado, se puede alterar el número de casos de enfermedades infecciosas resultante de la exposición de las personas a patógenos transmitidos por el agua recreativa (SALUD, 2017).

2.1.1.8 EFECTOS ADVERSOS PARA SALUD

Según evidencia disponible según sugiere que es efecto adverso hacia salud que la exposición a aguas recreativas con contaminación fecal con el contacto directo es obtener enfermedades entéricas, como la gastroenteritis y enfermedad respiratoria febril (OMS, 2003)

Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos evaluado en la presente investigación tienen las siguientes características:

- a) **pH** es un parámetro fisicoquímico del agua que mide el grado de acidez del agua y alcalina y así conocer la calidad de agua, por la misma normalmente están mediciones se ejecutan en escala de 0 al 14, siendo 7.0 la medida neutra, si la escala en menor de 7 (el valor es ácida), mayor de 7 (es el valor alcalino), se ha utilizado el equipo de Multiparamétrico HANNA HI9828, se lee pH. Así mismo antes de utilizar el

equipo Multiparamétrico fue calibrado con solución patrón 0.01 N de cloruro de potasio.

- b) **Conductividad eléctrica:** es una medida de la resistencia que opone el agua al paso de la corriente entre dos electrodos impolarizables sumergidos en las mismas. La conductividad en el agua da información de los iones disueltos en disolución en el agua, a unidad de medida es empleada en Siemen (S), en nuestro proyecto de investigación se ha medido con Multiparámetro portátil modelo HANNA HI9828 y se lee en $\mu\text{S}/\text{cm}$, de igual manera se calibró el equipo Multiparámetro HANNA con agua estéril para su buen funcionamiento.
- c) **Turbiedad:** es una medida de grado en el cual el agua pierde la transparencia de color debido a la presencia de partículas en suspensión, cuando el agua sea más sucia la turbidez es más alta, por lo cual eutrofiza el agua los microorganismos y las plantas en el agua no llegan a oxigenarse debido a la concentración de partículas en suspensión. Para eso se utilizó el equipo de Turbidímetro portátil EUTECH TN -100, y se lee en umho/cm , antes de utilizar se calibró los equipos de Turbidímetro portátil EUTECH TN -100 con agua esteril.
- d) **Temperatura:** es un parámetro físico químico que nos permite medir la sensación de calor y frío en el agua, se miden en grados centígrados, si el agua si está en estado sólido es (hielo está igual o menor que $0\text{ }^{\circ}\text{C}$), puede ser en estado gaseoso eso quiere decir que el agua está hirviendo (esta igual o mayor que $100\text{ }^{\circ}\text{C}$), si mide en escala centígrada. Para ello se utilizó en equipo Multiparámetro portátil modelo HANNA HI9828 y se lee en UNT (unidades nefelométricas)
- c) **Coliformes Totales:** según los coliformes totales se caracteriza por su contenido de alterarse la lactosa a $35\text{-}37\text{ }^{\circ}\text{C}$ en 24-48 horas y producir ácido y gas. Tienen la

enzima cromogénica B galactosidasa, que actúa sobre el nutriente indicador. Las consecuencias que tiene o contienen algunas bacterias, para ello se utilizó los medios de cultivos que consiste en recoger muestra y llevar a un proceso de Técnica de Filtración por Membrana, y se lee en UFC) / 100 ml Coliformes. Antes de utilizar o hacer el proceso se esteriliza todo el material de laboratorio que se va utilizar como Microscopio Binocular con un Aumento De 10 A 15, mechero placas de Petri Estériles de 50 Mm de Diámetro Aproximadamente, Membranas, almohadillas de Filtro, Jeringa de 100 MI, Filtros de Nitrocelulosa, Tubos de Ensayo Estériles

- d) **Coliformes fecales:** se caracteriza por contener bacterias que son causantes de la contaminación de agua y de enfermedades que ocasiona gastrointestinales, más estas bacterias se encuentran en heces de animales domésticos y no domésticos, pues están presentes en grandes cantidades en las heces, también están presentes en planta de tratamiento, es que las aguas servidas son evacuados a las orillas de la playa a consecuencia de que se filtre a la playa.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. HIPÓTESIS

3.1.1 HIPÓTESIS GENERAL.

Existe contaminación fisicoquímica y microbiológica del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

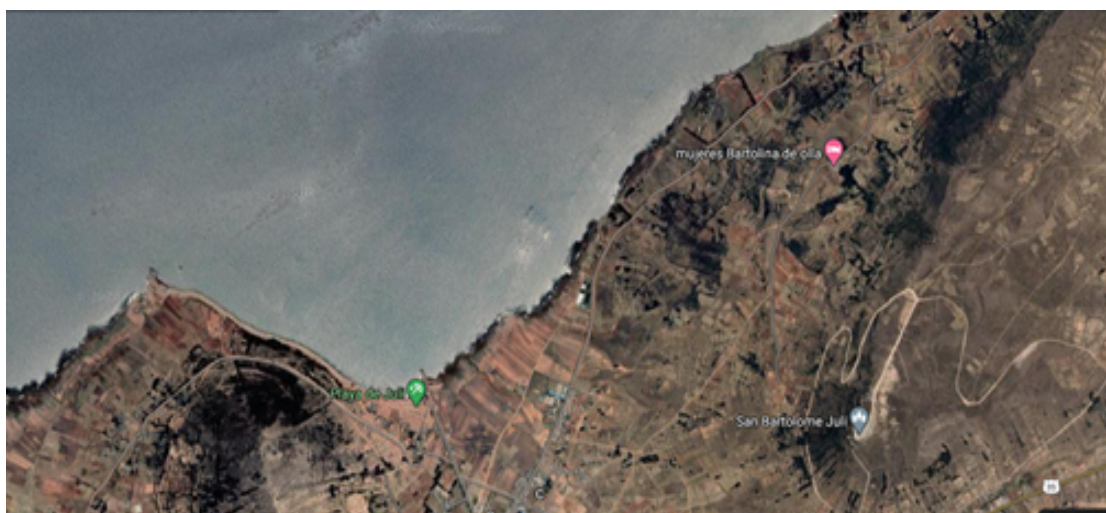
3.1.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- Existe un alto nivel de contaminación Fisicoquímica (Temperatura, Conductividad, Turbidez, pH) del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.
- Existe un alto nivel contaminación Microbiológica (Coliformes Totales y *E. Coli*) del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli
- Los parámetros Fisicoquímica y Microbiológica del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli poseen valores por encima de los establecidos en los ECAs D.S. N° 004 – 2017 MINAM, Subcategoría B.

3.2. ZONA DE ESTUDIO

La zona del estudio de la presente investigación se ubica en la playa turística de la ciudad de Juli, de la Provincia Chucuito, de la Región Puno. La ciudad Juli se encuentra comprendido Altitud 3868 m.s.n.m, con una Población total 19 773 habitaciones (censo 2017), de densidad 27,45 ha/km² el Distrito de Juli Capital de la Provincia de Chucuito en la Región Puno, constituye el atractivo turístico más importante en el sur de Puno, se encuentra ubicado a 78 Km. de la Ciudad de Puno y a 72 Km. de la línea fronteriza en Desaguadero con Bolivia. la playa ubicada a orillas del Lago Titicaca. Playa San Juan, se encuentra aproximadamente a 1 Km de la plaza de armas de la ciudad de Juli. Coordenadas: 16°12'48"S 69°27'31" Altitud 3868 m s. n. m.

Figura N° 01: ubicación del proyecto de Investigación de Playa Turística San Juan Juli



FUENTE: google earth

estructura es principalmente arenilla expuesta a acciones antropogénicas relacionado a su uso turístico, la playa es usada por muchos bañistas en la época de verano, además playa ofrece diversos servicios, aprovechan la caminar, jugar, nadar, pesca, y otras actividades como, por ejemplo, los bañistas visitan toda la familia se preparan comidas, se observa alrededor de la playa restaurant, cafeterías.

Los principales problemas e impactos ambientales de las aguas de la playa turística San Juan de la ciudad de Juli, se pudieron observar (in situ), que las fuentes de contaminación resultan ser por las actividades de los bañistas que visitan para nadar, caminar, jugar y otras actividades, así mismo también por los pequeños botes que transitan por el lugar como juego recreacional, la presencia de residuos sólidos, y a unos metros de la playa se encuentra la desembocadura final que se encuentran en zonas muy cercanas a la playa; generando contaminación microbiológica y riesgos a la salud pública y principalmente de los bañistas de aguas servidas, y también están instalados las granjas de piscicultura.

Existe gran afluencia de beneficiarios en la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli y otras, especialmente en el periodo conocido como “veranillo” donde se ve incrementado paulatinamente la incidencia de visitantes a esta playa, sin embargo, a finales del año 2018 según el funcionario municipal. (Rodríguez, 2018) manifestó que la Playa de San Juan de la Ciudad de Chucuito Juli recibió miles de visitantes, llegaron de Puno, Juliaca, Ayaviri y otros lugares. Según las autoridades en lo que va del año se ha tenido la vista de más de 20 mil excursionistas, de miércoles a sábado (Choque, 2018), la presencia de turistas en la actualidad es en cualquier época del año. Esto representa un factor que puede afectar la calidad sanitaria de

las playas, junto con otros factores como la desembocadura final del sistema de desagües de Juli que se encuentran en zonas muy cercanas a la playa; generando contaminación y riesgos a la salud pública y principalmente de los bañistas. Motivo por el cual es necesario tener datos exactos de los niveles de contaminación de físico químico y microbiológico de la playa, con el fin de tomar decisiones más acertadas para el cuidado y precaución en favor de la salud.

3.2.1 Ubicación Administrativa

Personal de salud ambiental de toda la jurisdicción de la Red de Salud Chucuito, a través de unidad de Salud Ambiental de la Red de Salud Chucuito de la dependencia de Región de Salud de Puno del ministerio de salud del Perú han realizado acciones de vigilancia de la calidad del agua de diferentes sistemas de agua potable urbanos y rurales (sometidas a vigilancia, incluido ámbito territorial) de la jurisdicción de la Red de Salud Chucuito.

La entidad que supervisa y que hace vigilancia de la calidad de agua de playa turística San Juan de la ciudad de Juli y recursos hídricos es ALA Administración Local de Agua de Juli, la que depende de la administración del ministerio de agricultura a través de la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua.

3.2.2 Actividad Económica

Esta playa turística San Juan de la ciudad Juli, Su aspecto natural tiene muchas similitudes con algunas de las playas del mar, por sus arenales, también se realiza el turismo de aventura, canopy, cuatrimotos y motos acuáticas; son las alternativas para actividad socioeconómica de la población de Juli, y esto influye a los visitantes,

y es visitado por muchos excursionistas de las diferentes Instituciones Públicas y Privadas, turistas.

La población en la zona estudio, generalmente se dedican en actividad de agricultura y crianza de truchas, en la parte baja y alta de la playa turística San Juan, en las superficies del suelo se cultivan chacras por épocas de verano ya que en esos meses la demanda de productos es mayor a favor de las lluvias que precipitar, los cultivos son como papa, cebada, granos, habas, quinua, olluco, oca, cultivos hortalizas (cebolla, zanahoria y lechuga) también se reserva de forrajes para ganados. En los cuales los cultivos están expuestos a las heladas es decir a las inclemencias del clima, la mayoría de los cultivos son de autoconsumo que son vendido en mercado que cuentan de ingresos pocas cantidades para las familias.

La actividad de piscicultura es una de las alternativas de desarrollo económico para los pobladores de la ciudad de Juli se dedican a la crianza de alevinos y engorde de truchas, esta actividad es realizada en todo el año, esta actividad les resulta rentable para las familias, pero limita la calidad de agua ya que se instala en los cuerpos de agua, pueden afectar los efluentes.

La actividad de ganadería para la población, la actividad lo realizan en la parte baja y alta ya que son su fuente de ingreso de economía en buena cantidad, por la existencia de forrajes como avena y pastos silvestres, y sobre todo agua cuentan con diferentes especies de ganados (vacunos, ovinos, porcinos y otros) ya que se climatizan en el clima, la cría de animales es para obtención carne, leche y sus derivados, cueros. Como fuente de alimento.

Tabla 01: Ubicación del Proyecto

CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS UTM (Sistema WGS84)			ZONA DE MUESTREO.0
	ESTE	NORTE	ALTITUD	
P1	0450788	8208509	3810	PLAYA GRANDE
P2	451038	8208525	3821	ZONA DE MUELLES
P3	451047	8208587	3832	ESTABLECIMIENTO DE PEQUEÑOS BOTES
P4	451903	8209321	3827	COMUNIDAD OLLA
P5	457291	8209942	3824	COMUNIDAD CCAJE CHOCASUYO

Fuente: elaboración propia

3.3. ACCESIBILIDAD DE VÍAS DE COMUNICACIÓN

La ciudad de Juli es considerado como zona urbana, en referencia a la playa turística San Juan de la ciudad de Juli las vías de acceso es acceso de cualquier unidad de móvil sea taxis, autos, mototaxis, combis es más cuenta con combis que presta servicio al lugar de la playa, el principal eje de acceso es del terminal terrestre, terminal zonal, Plaza de armas de la ciudad de juli.

Tabla 02:

Accesibilidad de vías de comunicación

TRAMOS	DISTANCIA	VÍA	TIEMPO	CONDICIÓN
JULI - PLAYA SAN JUAN JULI	(KM)	TERRESTRE	HORAS	BUENA
PUNO - ILAVE	55	ASFALTADA	45	buena
ILAVE - JULI	25	ASFALTADA	25	buena
POMATA - JULI	25	ASFALTADA	30	buena
ZEPITA - JULI	57	ASFALTADA	50	buena
DESAGUADERO - JULI	67	ASFALTADA	una hora	buena

TERMINAL TERRESTRE	7	ASFALTADA	15	buena
JULI-PLAYA SAN JUAN			minuto	
JULI			s	

Fuente: Elaboración propia - 2020

3.3.1 Clima

El año se divide en cuatro estaciones que primavera, otoño, invierno y primavera el clima de zona de estudio de proyecto es frígido y húmedo, con clima soleado, se caracteriza por lugar turístico llamado “Juli la pequeña roma de América” cuenta con cuatro iglesias, “San Pedro, San Pablo, San Bartolomé, San Juan” y con cuatro cerros rodeados a la ciudad de Juli, y la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli su geomorfología está compuesta de arenilla suave granos intercaladas con arcilla, generalmente con textura gruesa, con presencia de los restos de plantas del lago Titicaca.

Figura N° 02: puntos de muestreo, recolección de muestras de fisicoquímicos y microbiológicas playa turística San Juan de la ciudad de Juli, Provincia Chucuito de la Región Puno - 2020



FUENTE: Elaboración propia

3.4. HIDROGRAFÍA

El sistema hidrográfico del proyecto está centrado en los cuerpos de agua de la playa turística San Juan que forma de la ciudad de Juli, la playa nace desde la playa grande situada en el Barrio Chojjchoni Juli hasta la zona olla perteneciente a la comunidad de olla, generalmente las aguas son vertientes de lago Titicaca, es una playa que ocupa una amplia área en forma ovalada, presenta suave relieve, desde las orillas hasta donde llega cubiertas de arena, seguidamente repleto de paisajes, árboles, pastos silvestres, y rodeado por el cerro, posee el lago Titicaca tranquilo, ya que no es plano las aguas de la playa presenta en las mañanas tranquilas, los movimientos son por las tardes olas de oscilación.

La playa San Juan ya que el agua de la playa cuyo cauce es natural, se sitúa con relación de muelle perteneciente a Barrio Chojjchoni Juli.

La estación de la playa turística san juan, geográficamente se localiza en las coordenadas geográficas 16°12'48"S 69°27'31" Altitud 3868 m s. n. m. la estación hidrográfica está sobre lago Titicaca de la playa de Juli, políticamente se encuentra ubicada:

País: Perú

Región. Puno

Provincia: Chucuito Juli

Distrito: Juli

Juli la pequeña roma de América cuenta con ocho barrios, la playa que se ubica generalmente es en la zona de muelle del barrio Chojjchoni Juli, que ocupa con un área de 5000 mil km². La evaluación se realiza en el aforo donde hay más demanda hídrica es decir en el cuerpo del agua de la playa.

3.5. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del proyecto playa turística San Juan de la Ciudad de Juli pertenece a la porción del territorio del lago Titicaca, donde las actividades de balnearios se realizan en el verano.

a) Área de Influencia Directa

Área de influencia directa se ha establecido el área que es aquella área realmente es utilizada por los bañistas y por pequeños botes recreacionales, la zona del muelle que se considera como zona de estacionamiento para los pequeños botes, se encuentra sedimentación de los restos de residuos.

b) Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta es considerada las áreas que no son usadas por las actividades de los bañistas como las zonas de olla que realmente está ubicado en la parte baja de la playa de San Juan, cuyas características físicas hidrológicas son distintas a las áreas de influencia directa.

TAMAÑO DE MUESTRA

La muestra se determinó de la siguiente manera:

La muestra se recolectó mediante muestreo según Protocolo Nacional para el monitoreo de calidad de agua de los recursos hídricos superficiales (MINAGRI, 2016 con resolución jefatural N° 010 - 2016 ANA, 2016), la toma de muestra se siguió este protocolo establecido para agua y potable y residual la recolección de muestra se realizó en las mañanas a las 10:00 am, con un periodo de un mes los fines de semana en cada salida se recolectó 10 muestras tanto para parámetros fisicoquímica y parámetros microbiológica y luego son transportado a laboratorio de MINSA de Chucuito Juli.

3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.6.1. POBLACIÓN

La población que se ha investigado es en el agua de la playa turística San Juan de la ciudad Juli y la interrelación con los bañistas para identificar el nivel de contaminación de la playa, para eso se tomó 5 puntos de muestreo que están ubicados a orillas del Lago Titicaca. Con respecto a la plaza de armas de la ciudad de Juli se encuentran respectivamente a una distancia de: Zona 1 playa grande, Zona 2 costado izquierdo de muelles, Zona 3 estacionamiento de pequeños botes, Zona 4 Comunidad Olla, Zona 5 zona Comunidad Ccaje Chocasuyo, las muestras se han tomado 2 veces que son en el mes de setiembre y en el mes de octubre, ya que esto es beneficioso para la población 1,845 habitantes usuarios directos de la provincia Juli y adicionalmente población indeterminada de la Provincia y la Región Puno.

Los 5 puntos de muestreo se detallan en la siguiente imagen:

Tabla 03:

Puntos de muestreo playa turística San Juan de la ciudad de Juli, Provincia Chucuito de la Región Puno – 2020

Zonas muestras	Repeticiones análisis fisicoquímico	de	Repeticio nes de análisis microbiol ógico	Total de muestras
Punto 1	2		2	4
Punto 2	2		2	4
Punto 3	2		2	4
Punto 4	2		2	4
Punto 5	2		2	4
Total	10	10		20

Zonas muestras	Repeticiones de análisis físicoquímico	de	Repeticiones de análisis microbiológico	de	Total de muestras
Punto 1	2		2		4
Punto 2	2		2		4
Punto 3	2		2		4
Punto 4	2		2		4
Punto 5	2		2		4
Total	10		10		20

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 04:

distribución y total de muestras mes de setiembre

MES DE EVALUA CIÓN	ZONA DE INFLUE NCIA	PARÁMETR OS	MUEST RAS DEL AGUA	TOTAL DE PUNTO S DE MUEST REO	CANTI DAD
--------------------------	------------------------------	----------------	-----------------------------	--	--------------

MES DE SETIEMBRE 2020	ZONA DIRECTA	pH	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5
MES DE SETIEMBRE 2020	ZONA DIRECTA	TEMPERATURA	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5
MES DE SETIEMBRE 2020	ZONA DIRECTA	CONDUCTIVIDAD	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5
MES DE SETIEMBRE 2020	ZONA DIRECTA	TURBIEDAD	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5
MES DE SETIEMBRE 2020	ZONA DIRECTA	COLIFORMES TOTALES	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5
MES DE SETIEMBRE 2020	ZONA DIRECTA	COLIFORMES FECALES	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 05:

distribución y total de muestras en el mes de octubre

MES DE EVALUACIÓN	ZONA DE INFLUENCIA	PARÁMETROS	MUESTRAS DEL AGUA	TOTAL DE PUNTOS DE	CANTIDAD
-------------------	--------------------	------------	-------------------	--------------------	----------

				MUESTREO		
MES DE OCTUBRE 2020	ZONA DIRECTA	pH	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5	
MES DE OCTUBRE 2020	ZONA DIRECTA	TEMPERATURA	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5	
MES DE OCTUBRE 2020	ZONA DIRECTA	CONDUCTIVIDAD	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5	
MES DE OCTUBRE 2020	ZONA DIRECTA	TURBIEDAD	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5	
MES DE OCTUBRE 2020	ZONA DIRECTA	COLIFORMES TOTALES	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5	
MES DE OCTUBRE 2020	ZONA DIRECTA	COLIFORMES FECALES	PORCIÓN DE AGUA	P1, P2, P3, P4, P5	5	

Fuente: Elaboración propia

PUNTO 1: comprende Zona 1 playa grande, su ubicación geográfica Este: 0451460 Norte: 8208486 Altitud: 3821, la recolección de 6 parámetros de recolección de muestras es directa como pH, temperatura, conductividad, turbiedad, Coliformes Totales y Coliformes Fecales de la misma forma la recolección de datos.

PUNTO 2: comprende Zona 2 costado izquierdo de muelles, su ubicación geográfica Este: 0451038 Norte: 8208525 Altitud: 3821, la recolección de 6 parámetros de

recolección de muestras es directa como pH, temperatura, conductividad, turbiedad, Coliformes Totales y Coliformes Fecales de la misma forma la recolección de datos.

PUNTO 3: comprende Zona 3 estacionamiento de pequeños botes, su ubicación geográfica Este: 0451047 Norte: 8208587 Altitud: 3832, la recolección de 6 parámetros de recolección de muestras es directa como pH, temperatura, conductividad, turbiedad, Coliformes Totales y Coliformes Fecales de la misma forma la recolección de datos.

PUNTO 4: comprende Zona 4 Comunidad Olla, su ubicación geográfica Este: 0451903 Norte: 8209321 Altitud: 3827, la recolección de 6 parámetros de recolección de muestras es directa como pH, temperatura, conductividad, turbiedad, Coliformes Totales y Coliformes Fecales de la misma forma la recolección de datos.

PUNTO 5: comprende Zona 5 zona Comunidad Ccaje Chocasuyo, su ubicación geográfica Este: 0457291 Norte: 8209942 Altitud: 3824, la recolección de 6 parámetros de recolección de muestras es directa como pH, temperatura, conductividad, turbiedad, Coliformes Totales y Coliformes Fecales de la misma forma la recolección de datos.

Por ser parte de las orillas del lago Titicaca, el cuerpo de agua de la playa se desliza con pequeñas olas y movimientos mareas hacia el lago Titicaca, pero recupera su posición inicial con el descenso de la misma. La recolección de muestras se hizo en dos repeticiones en el mes de septiembre y en el mes de octubre, comprendiendo la evaluación de los 6 parámetros del agua: pH, temperatura, conductividad, turbiedad, Coliformes Totales y Coliformes Fecales.

3.7. METODOS Y TECNICAS

3.7.1 Etapa pre campo

Se está considerando etapa pre campo como el inicio del proyecto de investigación, donde ocurre toda la información que es necesario recopiladores de diferentes fuentes, como libros, trabajos de investigaciones realizados con relación al trabajo de investigación, se elaboró Formato N° 1 Monitoreo de la Calidad Sanitaria del Agua en Playas de Juli (ver anexo), y cadena de custodia, se considera los 5 puntos de muestreo, teniendo en cuenta lo recomendado el proceso del protocolo de monitoreo, para obtener una buena muestra de buen calidad.

3.7.2 preparación de materiales

En el laboratorio se esterilizó todos los equipos y materiales que es usado para (tubos de ensayo, probeta, pipeta, matraz y placas Petri, todo cubierto con el papel Kraft), para lo cual se ha utilizado el esterilizador que es autoclave a una temperatura de 180 °C. se alista y se prepara el equipo Multiparamétrico HANNA HI9828, El Turbidímetro portátil EUTECH TN-100, se prepara Cooler calibrando la temperatura con hieleras y así para conservar la temperatura de muestras.

3.7.3 Etapa de Campo

Se considera la etapa de campo en situ, donde se desarrolla el procedimiento de recolección de muestra, teniendo en cuenta los puntos de muestreo en el perfil de proyecto de investigación, primeramente, para el análisis de fisicoquímica del agua, primeramente, se ubicó los puntos de muestreo, después se tomó una muestra en una porción de agua, y siguió con el procedimiento de toma de muestra en los puntos ya establecidos, para su correcto muestreo y recojo de información.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

a) Toma de muestra de agua de la playa turística san juan

La metodología de análisis se realizó según medición estándar para la medición de la calidad de agua, que se detallan en los siguientes. También se menciona (MINAM, 1996)

La muestra se tomó en playa turística San Juan de la ciudad de Juli, antes de empezar con el muestreo se calzó las indumentarias adecuadas como: el mandil, guantes, gorro y barbijo, y se procede con el muestreo de los parámetros como la turbiedad, pH, calor, conductividad y temperatura de las cuales se midieron los parámetros previamente indicado como referencia protocolo monitoreo de agua, a la toma de muestra en los 5 puntos (In situ), se utilizó el equipo de Multiparamétrico HANNA HI9828 en cuanto al pH, conductividad y temperatura. El turbidímetro portátil EUTECH TN-100 en cuanto a la turbiedad.

Por otra parte, para el análisis microbiológico se tomaron las muestras en 5 puntos, para la toma de muestra utilizamos los frascos de vidrio con boca ancha de 500 ml, lo cual será sumergido al agua a 15 cm hasta llenar los 500 ml. Luego sellar el frasco, a la muestra obtenida rotular con la etiqueta con número de muestra y la fecha de recolección de la muestra las recolecciones de muestras para microbiológica fueron llevados al HOSPITAL JULI a la oficina de Salud Ambiental, bajo las indicaciones de cadena de custodia.

Tabla N° 06: resultados de muestras

PUNTOS DE MUESTREO	Playa Grande	Zona De Muelles Pequeños - Botes	Playa Costado Derecho Del Muelle	Zona a Chucasuy o	C. C.
---------------------------	---------------------	---	---	--------------------------	--------------

Primero muestra	código	p1	p2	p3	p4	p5
	pH	8.28	8.05	8.33	8.55	8.21
	Turbiedad UNT	1.35	28.6	5.26	1.93	0.59
	Conductividad umhos/cm	1235	1260	1288	1250	1301
	T °C	14.6	15.8	14.23	14.09	14.4
Segundo muestra	código	p1	p2	p3	p4	p5
	pH	8.25	8.05	8.45	8.55	8.64
	Turbiedad UNT	4.28	5.36	2.60	1.24	1.50
	Conductividad umhos/cm	1105	1253	1188	1238	1371
	T °C	17.9	19.1	19.6	19	18

FUENTE: Elaboración propia

3.8. Procedimiento Metodológico para Parámetro Microbiológica

Métodos de Análisis Bacteriológico

a) Técnica de Filtración por Membrana (Vives, 2017)

Esta norma técnica se utiliza para la determinación de Coliformes Totales y *E.Coli* en aguas naturales superficiales o subterráneas, aguas recreacionales y aguas residuales filtrando un volumen medido de la muestra, o la dilución adecuada de la misma y obteniendo resultados en 24 horas, Consisten en este método detectar los Coliformes Totales y Fecales, esta técnica consiste en recolectar en frascos de vidrio, o de polipropileno autoclavable, de boca ancha, estériles según el (Vives, 2017)

Se tomó los siguientes parámetros microbiológicas: Coliformes Totales, E. Coli, y fecales

3.8.1. Análisis Coliformes Totales y E. Coli

Por método filtración

Pasos:

1. Primeramente, se limpia y se desinfecta la mesa de trabajo
2. Calzarse guantes descartables de procedimiento
3. Alistar el equipo de filtración, la jeringa de 100 ml.
4. Prender mechero de mesa
5. Tomar la muestra de agua para analizar
6. Armar el tubo de filtro y colocar la almohadilla y membrana para el filtro, utilizando una pinza
7. Llevar la almohadilla a la placa Petri
8. Agregar en la placa Petri de 2 MI de Caldo (m-ColiBlue24®)

Procedimientos

El medio de cultivo en líquido es el Caldo (m-ColiBlue24®) para homogeneizar los restos filtrados. Se preparará las placas de Petri , Una vez en que la muestra de agua de 100 ml que pasa por el filtro, de un tubo de 100 ml, tiene que pasar por un filtro de membrana y las bacterias son detenidas, lo cual bacterias detenidas se aplican con reactivos (m-ColiBlue24®) se reparte en las placas de Petri 3 ml de medio por placa de 50 mm de diámetro y serán puestos a placas Petri según el manual, el mismo es colocado directamente a incubadora a calorímetro “ ESTUFA de INCUBADOR” a una temperatura 36 °C la muestra que permanecerá las 24 horas que allí crece las colonias en el incubadora con el objetivo de tener datos exactos, los resultados serán leídos y se obtendrán como resultados que nos ayudarán a llegar nuestros objetivos (MINAM, 1996).

RECUESTO

Las colonias típicas de Coliformes Totales son aquellas rojas o rosa oscuro que presentan brillo verde metálico en la superficie ya sea como un pequeño punto o en toda la superficie de la colonia.

Los resultados deben expresarse por Unidades Formadoras de Colonias (UFC)/ 100 ml. Si las colonias crecen uniéndose sobre la membrana se informa como crecimiento confluyente con o sin presencia de Coliformes y se sugiere la realización de otro muestreo del mismo punto. Si el número de colonias típicas de Coliformes fuera entre 20 y 80 pero la placa posee más de 200 colonias de cualquier tipo, se informa como mayor al recuento realizado y se aconseja la realización de otro muestreo en ese punto.

PROCESOS DE DATOS

Los datos se sistematizaron en el gabinete aplicando métodos estadísticos adecuados de los datos de determinación de parámetros de físico químico de agua de playas turísticas de Juli y el uso Software Estadístico.

MATERIALES.

Los materiales, equipos e insumos que se usarán para determinación de parámetros de Físico químico, para cumplir con los objetivos de la investigación serán los siguientes:

- Ø Hojas de campo (papel bond)
- Ø Cuaderno de apuntes
- Ø Folder
- Ø Lapiceros de color Rojo, azul y negro
- Ø Lápiz
- Ø Guantes descartable
- Ø Botellas de vidrio de 1L
- Ø Toner para impresora
- Ø Alcohol 99%

- Ø Algodón

- Ø Papel Kraft
- Ø Frascos de Vidrio
- Ø Microscopio Binocular con un Aumento De 10 A 15X
- Ø Mechero
- Ø Placas de Petri Estériles de 50 Mm de Diámetro Aproximadamente
- Ø Membranas
- Ø Almohadillas de Filtro
- Ø Jeringa de 100 MI
- Ø Filtros de Nitrocelulosa
- Ø Tubos de Ensayo Estériles

EQUIPOS O INSTRUMENTOS.

- Ø Laptop
- Ø Cooler
- Ø GPS
- Ø Equipo Multiparamétrico HANNA HI9828
- Ø Turbidímetro portátil EUTECH TN -100
- Ø Incubadora de 35 °C
- Ø Autoclave

3.8.2. PRUEBA ESTADÍSTICA

El diseño estadístico fue experimental y descriptivo, el trabajo de investigación ha sido directa las áreas utilizadas por la población, en tal sentido se utilizaron las estadísticas:

Estadística (ANOVA)

En estadística cuando se comparan las medias de dos o más muestras en relación a alguna variable de interés, consiste en una agrupación de modelos estadísticos y sus procedimientos asociados, donde la varianza está particionada en ciertos componentes

- Se utilizan pruebas que determinan si existen o no diferencias significativas entre las medias.
- Variables independientes y dependientes. ¿Existe una dependencia de las variables cuantitativas (medias) según los grupos de las variables categóricas (tratamientos)? (Cabrera, 2013)

Estadística (TUKEY)

Sirve para probar todas las diferencias entre medias de tratamientos de una experiencia. La única exigencia es que el número de repeticiones sea constante en todos los tratamientos.

Dónde:

- q es
- un valor que se obtiene de una tabla (Tabla de Tukey), de manera parecida a la tabla de F. Horizontalmente se coloca el número de los tratamientos y verticalmente los grados de libertad del error. Solamente existen tablas para niveles de significancia del 5% y del 1%.

Si la diferencia entre dos promedios es mayor que el comparador, se concluye que los dos promedios no son iguales, en caso contrario se concluye que sí son iguales.

Se utiliza el mismo comparador para todos los pares de promedios que se comparan.

Pero ésta fórmula solamente es válida para el caso de experimentos con igual número de repeticiones (balanceado) (Reyes, 2019)

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

a) diseño de muestreo.

los recojos de muestra se hizo en forma aleatoria en 5 puntos en dos repeticiones, los puntos se basó de acuerdo de la distancia y así forma se tomó referencias las partes que se encuentran con mayor uso por los bañistas, el trabajo es en situ, para las muestras se tomó los siguientes parámetros fisicoquímicos: Temperatura, Conductividad, Turbidez, pH así también se tomó los parámetros microbiológico: Coliformes Totales y *E. Coli*

b) Descripción detallada del uso de materiales, equipos, insumos

Métodos de Análisis Fisicoquímica:

Método Electrométrico

Para la correcta realización de recojo de información, primeramente, se contó con los materiales y equipos que se usó, se observará la calibración de los equipos, luego se procede con la medición de agua en playa de san juan de Juli (In situ), en general el recojo fue por las mañanas.

Temperatura de agua: se ha medido con un termómetro de campo Multiparamétrico HANNA HI9828, cuyas unidades de medida se expresan en °C.

Pasos

1. Encender el equipo Multiparamétrico
2. Calibrar el equipo Multiparamétrico
3. Sacar el bulbo de sensibilidad de equipo Multiparamétrico
4. Llenar agua 100 ml en un frasco o vaso precipitado
5. Introducir el bulbo, dentro del vaso
6. Dejar que se estabilice, hasta salga el valor numérico en la pantalla
7. Leer, lo indicado en la pantalla del equipo (en unidades estándares)

pH: se ha medido con el Multiparamétrico HANNA HI9828, sus unidades de medida se expresan.

Pasos

1. Calibrar el equipo Multiparamétrico
2. Sacar el bulbo de sensibilidad de equipo Multiparamétrico
3. Llenar agua 100 ml en un frasco o vaso precipitado
4. Introducir el bulbo, dentro del vaso
5. Dejar que se estabilice, hasta salga el valor numérico en la pantalla
6. Leer, lo indicado en la pantalla del equipo (en unidades estándares)

Conductividad Eléctrica: se ha medido con el Multiparamétrico HANNA HI9828, cuya unidad de medida se expresa en unidades MicroSiemens/Centímetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

Pasos

1. Calibrar el equipo Multiparamétrico
2. Sacar el bulbo de sensibilidad de equipo Multiparamétrico
3. Llenar agua 100 ml en un frasco o vaso precipitado
4. Introducir el bulbo, dentro del vaso
5. Dejar que se estabilice, hasta salga el valor numérico en la pantalla
6. Leer, lo indicado en la pantalla del equipo (en unidades estándares)

Turbiedad: se ha medido con el equipo Turbidímetro portátil EUTECH TN-100 su unidad de medida se expresa en unidades nefelométricas (UTN).

Pasos

1. Encender el equipo Turbidímetro
2. Calibrar el equipo Turbidímetro
3. Llenar agua 20 ml en un frasco
4. Sellar el frasco, colocar en turbidimétrico
5. Dejar que se estabilice, hasta salga el valor numérico en la pantalla
6. Leer, lo indicado en la pantalla del equipo (en unidades estándares)

4.1.Etapa de Post de Campo

- En esta etapa es donde obtenemos los resultados, en reunir los datos de dos etapas anteriores, llegar a un resultado final, llegar a una conclusión del

proyecto de investigación ya llegando a encontrar si los parámetros considerados si está dentro de los LMP o si supera el nivel de LMP, de las normas establecidas ECAs.

Cuadro de datos de parámetros físicos químicas de la playa turística San Juan de la ciudad de Juli

Métodos de Análisis microbiológico:

para los recojos de muestras de parámetros microbiológicos el trabajo se hizo en situ, para las muestras de agua se ha usado los recipientes que se han transportado en cooler que es facilitados por la MINSA CHUCUITO JULI de la área de Salud Ambiental, para el correcto recojo de muestra se siguió el manual de Protocolo de Monitoreo de Calidad de Recursos Hídricos - Digesa, disponiendo el envase se procede a recolectar muestras, se ingresa al cuerpo de agua y primeramente se sumerge el recipiente al cuerpo del agua y se enjuaga el recipiente con la misma agua la segunda ya se recoge en el recipiente la cantidad necesaria que es 500 ml de agua y es rotulado adecuadamente. luego el recipiente con agua es transportado en cooler manteniendo en una temperatura de 4 °C se tuvo cuidado respectivo mediante la cadena custodia. es llevado a laboratorio que cuenta MINSA CHUCUITO JULI en el área de Salud Ambiental al llegar las muestras de agua es conservado en la misma temperatura en una refrigeradora hasta procesar las muestras, los análisis se realizaron en el laboratorio MINSA CHUCUITO JULI en área Salud AMBIENTAL.

c) Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico

las variables están determinadas por la capacidad del equipo.

4.1.1 El contenido de los parámetros físicos químicos

Determinación del nivel de contaminación fisicoquímica (temperatura, conductividad, turbidez, pH) del agua de la playa turística san juan de la ciudad de Juli.

Tabla N° 07: PRIMEROS RESULTADOS DE PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

PUNTO DE MUESTREO	PARAMETROS FISICO-QUIMICOS			
	pH	Turbiedad UNT	Conductividad umhos/cm	T °C
PLAYA GRANDE	8.28	1.35	1235	14.6
ZONA DE MUELLES PEQUEÑOS - BOTES	8.05	28.6	1260	15.8
PLAYA COSTADO DERECHO DEL MUELLE	8.33	5.26	1288	14.23
ZONA. OLLA	8.55	1.93	1250	14.09
PLAYA HUAYLLUNI	8.21	0.59	1301	14.4

Fuente: resultado de primer muestreo parámetros físico químicos del laboratorio del Ministerio de Salud de Juli

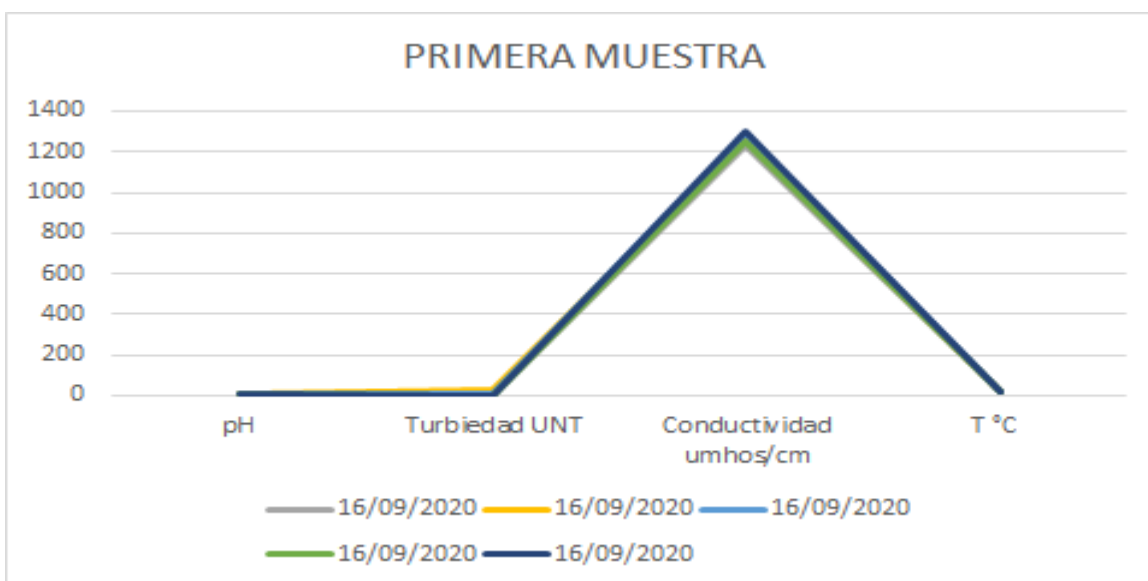
tabla N° 08: SEGUNDO RESULTADOS DE PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

PUNTO DE MUESTREO	PARAMETROS FISICO-QUIMICOS			
	pH	Turbiedad UNT	Conducti vidad umhos/c m	T °C
PLAYA GRANDE	8.25	4.28	1105	17.9
ZONA DE MUELLES PEQUEÑOS - BOTES	8.05	5.36	1253	19.1
PLAYA COSTADO DERECHO DEL MUELLE	8.45	2.60	1188	19.6
ZONA. OLLA	8.55	1.24	1238	19
PLAYA HUAYLLUNI	8.64	1.50	1371	18

Fuente: resultado de 2do muestreo de parámetros físico químicos del laboratorio del

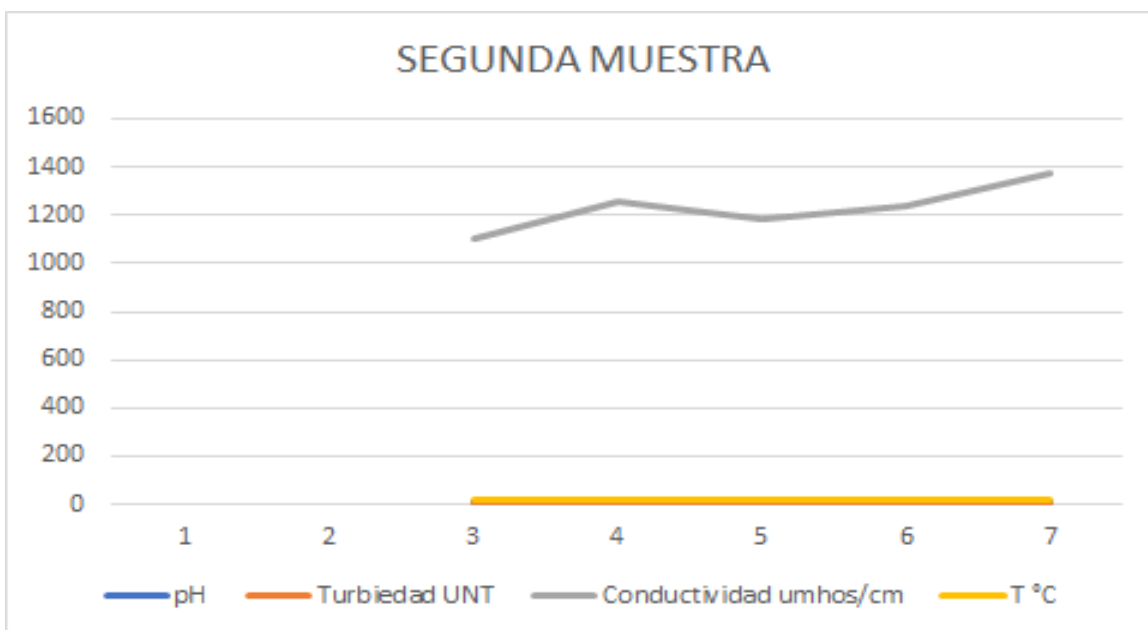
Ministerio de Salud de Juli

Figura N° 03: resultado de muestra de parámetro fisicoquímico del mes de setiembre del agua de la playa turística San Juan Juli-2020



FUENTE: Elaboración propia

Figura N° 04: resultado de muestra del parámetro fisicoquímico del mes de octubre del agua de la playa turística San Juan Juli-2020



FUENTE: Elaboración propia

4.1.2 Interpretación de Resultados

El punto de muestreo se ha realizado de acuerdo de la importancia de la playa de San Juan Juli, en lo cual se seleccionó los 5 puntos de muestreo, dentro del cual de tomaron 4 parámetros de fisicoquímica y 2 parámetros de microbiológico para luego analizar en el laboratorio de MINSA de Juli

La interpretación de los resultados se informará en función de cada parámetro muestreado se detalla de los 5 puntos.

Los resultados de análisis del agua de la playa san juan de Juli con referencia que es parte del lago Titicaca, los números que se encuentran de cada parámetro se detallan en la siguiente manera.

4.1.2.1 pH:

Tabla N° 3 y figura N° 3 muestran los valores para el parámetro pH según los puntos de muestreo en el primer mes setiembre(1ra repetición), tuvo los valores de promedio como valor mayor en el punto 4 zona de olla, se registra 8.55 valor de pH aceptable y valor menor en punto 2 zona de muelle pequeños botes, se registra 8.05 un valor de pH aceptable, mientras en el SEGUNDO MUESTREO mes de octubre se registra valores de promedio como valor mayor en el punto 6 playa Huaylluni, se registra 8.64 valor de pH aceptable y valor menor en punto 2 zona de muelle pequeños botes, se registra 8.05 un valor de pH aceptable, comparando (Azañero, 2010)calidad sanitaria de agua de mar de las playas costeras de Trujillo durante octubre – diciembre del 2010, los valores promedios de pH 7,3-7,6 por donde no se encontró la diferencia de parámetros de

acuerdo de D.S. N° 004 – 2017 MINAM, **Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación.**

4.1.2.2 Turbiedad:

Tabla N° 3 y figura N° 3 muestran los valores de parámetro Turbiedad fue registrado en el primer mes de septiembre un valor máximo de 28 UNT en el muestreo de P2 UNT que es valor aceptable y en los, y el valor menor se registra en el P5 0.59, mientras en el mes de octubre la tabla N° 4 y figura N°4 demuestra la existencia entre los valores p2: zona muelle con valor máximo 5.36 UNT y valor menor p5: playa huaylluni 1.50 UNT que sería valor aceptable según D.S. N° 004 – 2017 MINAM, **Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación**, ya que el valor normal es 50 UNT

4.1.2.3. Conductividad:

Tabla N° 3 y figura N° 3 muestran los valores se puede apreciar la presencia de parámetro de Conductividad, de acuerdo en el primer mes de trabajo fue registrado en el P5 ubicado en la playa Huaylluni un valor máximo de 1300 umho/cm que es valor aceptable y en el P1 playa grande se registra 1235 umho/cm, mientras mientras en el mes de octubre la tabla N° 4 y figura N°4 se aprecian valor máximo en el P5: playa Huaylluni de 1371 umho/cm a y el valor menor en el P1: playa grande 1105 1371 umho/cm de Conductividad que se encuentra dentro de los valores normales de lo exigido según el reglamento de D.S. N° 004 – 2017 MINAM, **Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación** que el límite máximo permisible es de 1500 umho/cm

4.1.2.4. **Temperatura:** se puede apreciar de acuerdo la evaluación de temperatura en la primera repetición, que la temperatura se registró en el P2 zona de muelle pequeños botes 15.8 °C y P4 zona olla se registra valor menor que es 14.1 °C en el mes de octubre se registran los valores de temperatura P3 playa derecho costado de muelle 19.6 °C y P1 playa grande se registra valor menor que es 17.1 °C que se encuentra dentro de los valores normales de lo exigido según el reglamento de D.S. N° 004 – 2017 MINAM,

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación.

4.1.3 El contenido de los parámetros microbiológicos

Determinación del nivel de contaminación Microbiológica (Coliformes Totales y E. Coli) del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

Tabla N° 09: RESULTADOS DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS EN EL MES DE SETIEMBRE -2020

PUNTO DE MUESTREO	MICROBIOLÓGICO UFC/100 ml		
	C. Fecales	C. Totales	E. coli
PLAYA GRANDE	17	200	49
ZONA DE MUELLES PEQUEÑOS - BOTES	22	191	72

PLAYA COSTADO DERECHO DEL MUELLE	0	30	0
ZONA. OLLA	0	0	0
PLAYA HUAYLLUNI	0	26	0

Tabla N° 10: RESULTADO DE MUESTRA DEL PARÁMETRO
MICROBIOLÓGICO EN EL MES DE OCTUBRE -2020

PUNTO DE MUESTREO	MICROBIOLÓGICO UFC/100 ml				
	pH	Cu	C. Fecales	C. Totales	E. coli
PLAYA GRANDE			21	200	4
ZONA DE MUELLES PEQUEÑOS - BOTES			0	200	16

PLAYA COSTADO DERECHO DEL MUELLE 0 99 10

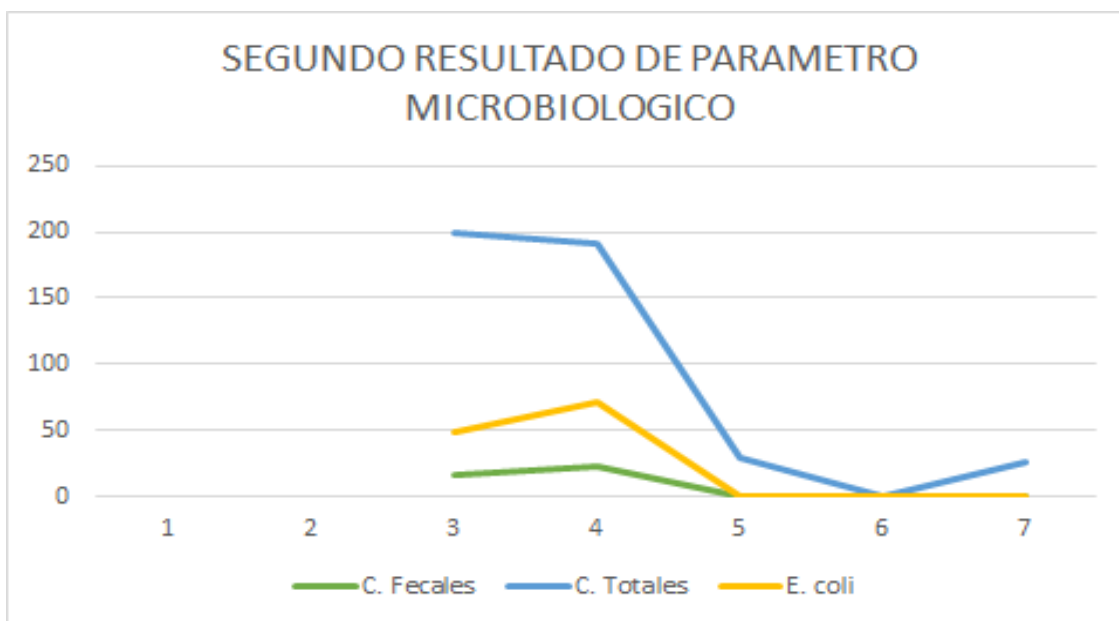
ZONA. OLLA 0 85 17

PLAYA HUAYLLUNI 200 200 6

Fuente: resultado de primer muestreo parámetros microbiológico del laboratorio del Ministerio de Salud de Juli

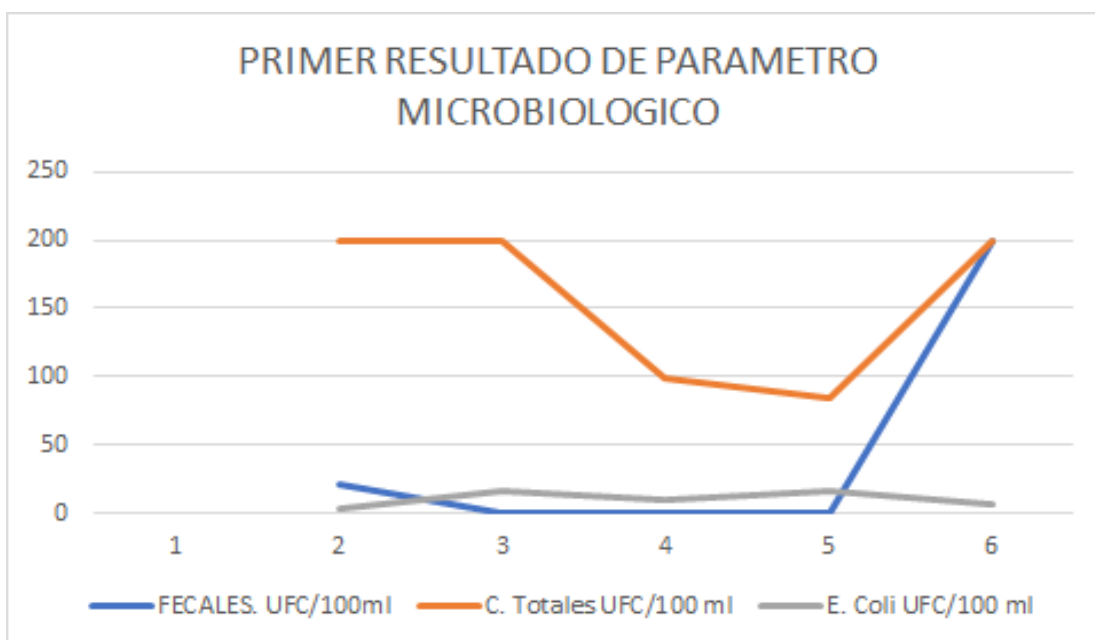
RESULTADOS DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS

Figura N° 05: resultado de parámetro microbiológico del mes de setiembre del agua de la playa turística San Juan Juli-2020



FUENTE: Elaboración propia

Figura N° 06: resultado de parámetro microbiológico del mes de octubre del agua de la playa turística San Juan Juli-2020



FUENTE: Elaboración propia

representación de la eje ordenadas es la cantidad de límites máximos permisibles de coliformes totales y Escherichia coli

4.1.3.1 **Coliformes fecales:** se registró la presencia de parámetro de *E. Coli* en el mes de septiembre el máximo que se encontró es de 200 UFC/100 ml. En P5 zona playa huaylluni, y se encontró valores 0 UFC/100 ml en tres puntos (P2, P3 Y P4), se considera las zonas playa grande, zona de muelle pequeños botes y zona muelle al costado derecho del muelle, en el mes de octubre el máximo que se encontró es de 22 UFC/100 ml. En P2 zona de muelle, en p3, p4, p5 las tres zonas se registran 0, según el reglamento de D.S. N° 004 – 2017 MINAM, **Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación**, que según el límite máximo permisible considera que si

sería apta **para la recreación**, la muestra fue enviada y evaluada en el hospital Juli en la unidad de Salud Ambiental.

4.1.3.2 **Coliformes totales:** se registró la presencia de parámetro de Coliformes Totales en el mes de septiembre el máximo que se encontró es de 200 UFC/100 ml. En tres zonas playa huaylluni, playa grande y zona de muelle pequeños botes, y se encontró valor menor que es 85 UFC/100 ml en punto 4 zona de los valores registrados mes de octubre el máximo que se encontró es de 200 UFC/100 ml. en el P1: Playa grande y en el P4: zona olla es 0, son los valores que se registran de la playa de San Juan de la ciudad Juli indica según el reglamento de D.S. N° 004 – 2017 MINAM, **Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación**, que según el límite máximo permisible considera que si sería apta **para la recreación**, la muestra fue enviada y evaluada en el hospital Juli en la unidad de Salud Ambiental.

d) Aplicación de pruebas estadísticas.

Para análisis estadísticos consiste hacer una comparación de los dos resultados de las muestras del mes setiembre y octubre, mediante la prueba ANOVA y Tukey, si los parámetros de desviación y la media en los periodos considerados de los análisis de pH, Turbiedad, Conductividad, Temperatura no hay diferencia significativa entre puntos de muestreo en el siguiente cuadro se observa.

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
---------------------------	-------------------	--------------------	---------------------------	---	--------------	----------------------

puntos de muestreo	0.28304	4	0.07076	4.1	0.101	6.38823291
muestras	0.03025	1	0.03025	1.74	0.257	7.70864742
Error	0.0694	4	0.01735			

Tabla 11: prueba de ANOVA de los valores de pH - del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

Para análisis de tukey se utiliza para multiplicador 3.64

<i>HSD=</i>	0.28	-0.12
	A	B
	A	-0.11
	B	

Tabla 12: prueba de tukey de los valores de pH del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
puntos de muestreo	352.75314	4	88.188285	1.56	0.340	6.38823291

muestras	51.75625	1	51.75625	0.913	0.393	7.70864 742
Error	226.7749	4	56.693725			
Total	631.28429	9				

Tabla 13: prueba de ANOVA de los valores de Turbiedad del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

el contenido de valores turbiedad del agua no existe diferencia significativa en el resultado de Turbiedad según la prueba ANOVA, el valor prueba de F 1.56 es mayor que la valor de probabilidad 0.340, dicho parámetro es considerado para el uso recreacional.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	3204.1	1	3204.1	0.63	0.45	5.31765 5072
Dentro de los grupos	40816.8	8	5102.1			
Total	44020.9	9				

Tabla 14: prueba de ANOVA de los valores de Conductividad del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

el contenido de valores conductividad del agua no existe diferencia significativa en el resultado de conductividad según la prueba ANOVA, el valor prueba de F 0.63 es mayor que la valor de probabilidad 0.45, dicho parámetro es considerado para el uso recreacional.

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	35.6168	1	35.6168	63.76	0.0002	5.987377607
Dentro de los grupos	3.3514	6	0.55856667			
Total	38.9682	7				
Total	46.00516	9				

Tabla 15: prueba de ANOVA de los valores de Temperatura del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

En la presencia de temperatura en análisis de varianza en la tabla 10, utilizando prueba de ANOVA, se aprecia que no hay diferencia significativa entre los puntos de muestreo.

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Filas	42375.4	4	10593.85	4.3175 8808	0.09279 321	6.3882 3291
Columnas	11356.9	1	11356.9	4.6285 7376	0.09782 651	7.7086 4742
Error	9814.6	4	2453.65			
Total	63546.9	9				

Tabla 16: prueba de ANOVA de los valores de Coliformes Totales, del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

Los mayores valores de Coliformes Totales mensual se aprecian en el mes de de septiembre y octubre la variación es valor probabilidad se aprecia (0.09782) es menor de valor crítico F 7.7086)

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Filas	2461.4	4	615.35	1.056122 887	0.479533 465	6.3882329 09

Columnas	462.4	1	462.4	0.793615 378	0.423351 435	7.7086474 22
Error	2330.6	4	582.65			
Total	5254.4	9				

Tabla 17: prueba de ANOVA de los valores de *E. Coli*, del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.

Los mayores valores de *E. Coli*, mensual se aprecian en el mes de de septiembre y octubre la variación es valor probabilidad se aprecia (0.0423351, 0479533465) es menor de valor crítico F (6.3882329, 7.708647422), se observa el mayor cantidad es en octubre, dicho parámetro es por mayor tiempo de uso.

CONCLUSIÓN:

- Se determinó las características de los parámetros Físicoquímico, Microbiológico y de control de vigilancia de calidad de agua del mes de septiembre y octubre del año 2020. En el mes de septiembre y octubre se hizo análisis físicoquímico de turbiedad, temperatura, conductividad y pH, cuyos resultados están dentro de límites máximos permisibles según ECAs D.S. N° 004 – 2017 MINAM, Subcategoría B para agua recreacional del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.
- Se determinó las características de los parámetros, Microbiológico y de control de vigilancia de calidad de agua cuyos resultados de análisis microbiológico, se encontró presencia de (Coliformes Totales y *E. Coli*) lo cual no está dentro de límites máximos permisibles según ECAs D.S. N° 004 – 2017 MINAM, Subcategoría B para agua recreacional del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli.
- El agua que se utiliza para la recreación del agua de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli, conforme al reglamento límites máximos permisibles según ECAs D.S. N° 004 – 2017 MINAM; no es recomendable el uso recreacional de la playa turística San Juan de la Ciudad de Juli, porque se encuentra presencia de coliformes totales y *E. coli*, como puede apreciarse en las Tablas N° 05 Y 06 de vigilancia de la calidad del agua para el uso recreacional.

RECOMENDACIONES:

Que teniendo los resultados en el espacio casi terminal de ejecución del proyecto de investigación hemos considerado las recomendaciones, que justifiquen y garanticen el trabajo de investigación

El caso de pH es un parámetro fundamental, para considerar si unos cuerpos de agua contienen mayor o menor posibilidad de especies acuáticas en ella. En el estudio realizado, encontramos que el pH promedio es igual a 8,55. Si bien es cierto, que los LMP, de la legislación peruana, establecen un valor de 6,5-9,0; sabemos que, estas aguas, por su origen altiplánico, tienden a ser ácidas, esto se merece mantener el grado del valor aceptable.

Se recomienda, para mantener la calidad de la playa de San Juan de la ciudad de Juli que esté limpio el cuerpo de agua, en condiciones aceptables para la vida acuática y para juegos recreacionales, realizar campañas de sensibilización a la población permanente en ella o cercana al lugar, sobre todo, a las instituciones educativas superiores, de inicial, primaria y secundaria. También, a la población adulta, mediante los clubes de madres, asociaciones deportivas, sobre el manejo de residuos sólidos y cuidado del medio ambiente.

Se recomienda, que los Coliformes Totales y Termotolerantes, no obstante estar dentro los LMP, propuesto reglamento de D.S. N° 004 – 2017 MINAM, **Subcategoría B: Aguas**

superficiales destinadas para recreación del MINAM). No debe considerarse como apta para uso recreacional, sino con previo tratamiento químico o planta de tratamiento de aguas residuales que pase previo cloración del agua antes de desembocar al lago Titicaca.

BIBLIOGRAFÍA

- Amachi, O. A. (2017). Evaluación De Los Niveles De Contaminación Del Agua Del Río Ilave Y Sus Trámites Tributarios. Una Puno, Puno: Tesis Una Puno.
- Azañero, P. M. (2010). Calidad Sanitaria de Agua del Mar de las Playas Costeras del Trujillo Durante Octubre-Diciembre 2010. Trujillo. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo (Pág. 40).
- Bartram, J. (1998). Guías para ambientes seguros. Organización Mundial de la Salud (pág. 4). Department of the Protection of the Human Environment: http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/CD_Agua/pdf/spa/doc14617/doc14617-0.pdf.
- Cabrera, G. S. (11 de octubre de 2013). Análisis de la varianza con un factor. (U. P. UPV, Editor) Recuperado el 20 de enero de 2020, de https://www.youtube.com/watch?v=WVM_jZSCSzE
- Carreon, E. (1997). La Calidad de las Aguas. La Situación Actual y los Problemas Existentes y Previsibles, (pág. 217).
- Choque, A. (publicado, 5 de noviembre de 2018). Veinte mil bañistas abarrotan la playa de Juli. Recuperado el 11 de octubre de 2019, de <https://diariocorreo.pe/edicion/puno/veinte-mil-banistas-abarrotan-playa-de-juli-843241/>
- Escuelas de Ciencia del Agua para escuelas. (publicado, 29 de agosto de 2017). USGS. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <https://water.usgs.gov/gotita/waterquality.html>

- Hinojosa, I. (publicado, 9 de Noviembre de 2014). ¿Qué causa la contaminación de las playas del Perú? Recuperado el 23 de Noviembre de 2019, de https://www.actualidadambiental.pe/wp-content/uploads/2014/11/elcomercio_2014-11-11_p14b.pdf
- Hurtado, M. Y. (2009). Selección y Propuesta de Parámetros Para la Determinación de la. Santiago de Cuba, Cuba: Centro de Información y Gestión Tecnológica.
- Menendez, W. M. (2015). Evaluación de Parámetros Físicoquímicos y Calidad Bacteriológica del Río Coata - Región (repositorio Institucional UNA Puno ed.). Puno, Perú: universidad nacional altiplano.
- MINAM. (1996). Manual de Procedimientos Analíticos para Agua y Efluentes (Dirección Nacional de Medio Ambiente ed.). Dirección Nacional de Medio Ambiente.
- MINAM. (publicado, 7 de junio de 2017). Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen. Perú: Decreto Supremo.
- Ministerio de Sanidad y Consumo y Bienestar Social. (1 de julio de 2007). Aguas de Baño. Aguas de Baño, (pag.2).
- MINSA. (2010). Guía Técnica “Procedimiento de Toma de Muestra del Agua de Mar en Playas de Baño y Recreación”. (Ministerio de salud. Dirección general de salud Ambiental) Lima- Perú.
- MINSA. (2017). Directrices sanitarias para uso seguro de aguas recreativas. Argentina: departamento de salud ambiental.
- Móra, D. A. (julio de 2009). Calidad Sanitaria de las Aguas de Playa Jacó. Costa Rica 1986-2008. Revista Costarricense de Salud Pública, (pág.11).

- Morales, A. (2014). Contaminación de Playas Turísticas de la Ciudad de Cartagena de Indias con Parásitos de Importancia Sanitaria 2012-2014. India: Universidad de San Buenaventura Facultad de Ciencias de la Salud Cartagena de Indias 2014.
- OEFA. (s.f.). Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Plataforma Digital Única Del Estado Peruano.
- OMS, (publicado, Diciembre 2017). Directrices sanitarias para uso seguro de aguas recreativas . Directrices Sanitarias Para Enteropatógenos y Microorganismos Oportunistas , (pág.65)
- OMS. (publicado 8 de Agosto de 2005). Guías para la calidad del agua potable. Primer Apéndice A La Tercera Edición, (pág.208).
- OtAI, M. P.-V. (2015). Normas Legales. Ministro del Ambiente, (pág.5).
- Programa Vigilancia del Agua. (publicado, 7 de julio de 2015). La calidad del agua de las playas, bajo control. El Periódico, (pag.2).
- Puntaca, B. G. (2018). Determinación De Los Parámetros Microbiológicos Y Físico-Químicos De Las Aguas De Consumo Humano En Las Islas Flotantes Uros Del Lago Titicaca. Puno.
- Reyes, L. M. (12 de junio de 2019). Estadística Matemática Y Computación. Recuperado el 21 de Enero de 2020, de Luis Manfredo Reyes
- UNICOSTA, A. (26 de Marzo de 2019). ¿Qué está contaminando nuestras playas? (L. HERALDOS, Editor) Recuperado el 5 de Enero de 2020, de

<https://www.elheraldo.co/barranquilla/causas-y-efectos-de-la-contaminacion-de-las-playas-611958>

Vives, J. B. (2017). Manual de Técnicas Analíticas Para la Determinación de Parámetros Físicoquímicos y Contaminantes Marinos (Aguas, Sedimentos y Organismos). Colombia: Vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

ANEXO

ANEXO N° 01

PANEL FOTOGRÁFICO



registro de UTM, y datos en formato (figura N° 1)



preparación de materiales para análisis de parámetros microbiológicos del agua de la
playa turística San Juan Juli (figura N° 2)



preparación de materiales para análisis de parámetros microbiológicos del agua de la
playa turística San Juan Juli (figura N° 3)



lectura de resultados microbiológicos coliformes totales y *E. Coli* (figura N° 4)

ANEXO N°02

tabla: Categoría 1: Poblacional y Recreacional
Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección		Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional		Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO ₃ -) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO ₂ -) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniac- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15

Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C8 - C40)	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos (e)		1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodichlorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroetano	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroetano	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**

<u>Carbamato</u>				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
<u>II. CIANOTOXINAS</u>				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
<u>III. BIFENILOS POLICLORADOS</u>				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
<u>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS</u>				
Coliformes Totales	NMP/10 0 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/10 0 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organis mo/L	0	**	**
<i>Escherichia coli</i>	NMP/10 0 ml	0	**	**
<i>Vibrio cholerae</i>	Presenc ia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia

ANEXO N° 03

RESULTADOS OBTENIDOS POR MINSA DE LA UNIDAD SALUD AMBIENTAL DE ANÁLISIS PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS



FORMATO Nº1

MONITOREO DE LA CALIDAD SANITARIA DEL AGUA EN PLAYAS DE JAU

Región: **Perú**
 Red de Salud: **Chucuito**
 Ambito: **Agua recreacionales**

ANO: **2020**
 MES: **SEPTIEMBRE**

MUESTRA A	SUB ZONA DE MUESTREO	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	DIRECCION CALLEJONAY (GEOREFERENCIA UTM)				FISICO-QUIMICO						MICROBIOLÓGICO			
			Dirección CALLEJONAY	Eje	Norte	Altitud	Fecha de muestreo	pH	Turbiedad (UNT)	Conductividad (umhos/cm)	T°C	Fecha de ingreso en la Unidad de Salud Ambiental	Hora de ingreso a la Unidad de Salud Ambiental	C. Total	E. Coli	C. Fecales
A1	PLAYA GRANDE	HOSPITAL NOR. JAU	BARRIO CHUJUCHON	0451460	820448	3621	16/09/2020	8.28	1.35	1235	14.6	16/09/2020	12.30 PM	>200	49	17
A2	ZONA DE MUELLES PEQUEÑOS	HOSPITAL NOR. JAU	BARRIO CHUJUCHON	0451538	820655	3621	16/09/2020	8.05	20.6	1260	15.8	16/09/2020	12.30 PM	191	72	22
A3	PLAYA COSTADO DEL MUELLE	HOSPITAL NOR. JAU	BARRIO CHUJUCHON	0451947	820687	3632	16/09/2020	8.33	5.26	1268	14.23	16/09/2020	12.30 PM	30	0	0
A4	ZONA OLLA	HOSPITAL NOR. JAU	COMUNDO DE OLLA	0451903	820921	3627	16/09/2020	8.55	1.93	1250	14.09	16/09/2020	12.30 PM	0	0	0
A5	PLAYA HUAYLLUNO	HOSPITAL NOR. JAU	CC. CAJE CHUCASUYO	0457291	820942	3634	16/09/2020	8.21	0.59	1301	14.4	16/09/2020	12.30 PM	26	0	0

Juá, 02 de octubre del 2020.



resultado de laboratorio en el mes de septiembre por unidad de salud Ambiental MINSA

Chucuito -2020



FORMATO N°1

MONITOREO DE LA CALIDAD SANITARIA DEL AGUA EN PLAYAS DE JULI

MUESTRA	SUB ZONA DE MUESTREO	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	DIRECCION: CALLE/JR/AV. (GEOREFERENCIA UTM)				FISICO-QUIMICO						MICROBIOLOGICO			
			Este	Norte	Altitud	Fecha de muestreo	pH	Turbiedad (UNT)	Conductividad (umhos/cm)	T °C	Fecha de recepcion en la Unidad de Salud Ambiental	Hora de ingreso a la Unidad de Salud Ambiental	C. Totales		E. Coli	C. Fecales
													UFC/100 ml			
A1	PLAYA GRANDE	HOSPITAL ROR. JULI	0451460	8208486	3821	8/10/2020	8.28	4.28	1105	17.9	8/10/2020	8:00 a. m.	>200	4	21	
A2	ZONA DE MUELLES PEQUENOS. BOTES PLAYA	HOSPITAL ROR. JULI	0451038	8208525	3821	8/10/2020	8.05	5.36	1253	19.1	8/10/2020	8:30 a. m.	>200	16	0	
A3	COSTADO DERECHO DEL MUELLE	HOSPITAL ROR. JULI	0451047	8208587	3832	8/10/2020	8.45	2.60	1188	19.6	8/10/2020	7:25 a. m.	99	10	0	
A4	ZONA OLLA	HOSPITAL ROR. JULI	0451903	8209321	3827	8/10/2020	8.55	1.24	1238	19	8/10/2020	11:00 a. m.	85	17	0	
A5	PLAYA HUAYLLUNO	PS. CAJJE CHUCASUYO	0457291	8209942	3824	8/10/2020	8.64	1.50	1371	18	8/10/2020	12:00 p. m.	>200	6	>200	

Juli, 03 de noviembre del 2020.



resultado de mes octubre del laboratorio de unidad de salud Ambiental del MINSA

Chucuito -2021