

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES CONTAMINANTES QUE  
IMPACTAN NEGATIVAMENTE LA LAGUNA TURISTICA  
CASHIBOCOCHA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**BACH. DENIS LUIS VILLACORTA PEREZ**  
**BACH. MIGUEL ANGEL POTENCIANO CHINGUEL**

**Pucallpa – Perú**

**2022**

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación será desarrollado en la Laguna Cashibococha que se encuentra ubicada en la región de Ucayali, provincia coronel Portillo y distrito de Yarinacocha, entre las latitudes  $74^{\circ} 40' 42''$  y  $74^{\circ} 36' 25''$  y los paralelos  $8^{\circ} 14' 59''$  y  $8^{\circ} 23' 34''$ . El objetivo del estudio es determinar los tipos de contaminantes orgánicos e inorgánicos que afectan la laguna de Cashibococha. La población son todos los lugares públicos y privados que rodean la laguna, entre los cuales se realizara el estudio. La muestra estará conformada por 4 zonas entre públicas y privadas que bordean la laguna de Cashibococha. El presente estudio comprende un diseño mixto no experimental de tipo cuantitativo y cualitativo. También presenta un nivel descriptivo, porque se pretende determinar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que están presentes en el lago Cashibococha. Las variables independientes y dependientes a evaluar serán el agua superficial y la rivera de la laguna y los residuos sólidos de tipo inorgánico y orgánico. Para operar las variables se realizará la determinación de residuos orgánicos e inorgánicos en un rango de 2 metros al interior de la laguna y de 10 metros de la orilla. Para operar esta variable se realizará un conteo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en el agua y en la rivera en los 4 lugares de muestreo señalados anteriormente. Los residuos inorgánicos que se contabilizarán serán bolsas de plástico, botellas de plástico, botellas de vidrio, llantas, alambres, costales, tecnopor, metales. En los residuos orgánicos se contarán papel, cartón, telas, residuos vegetales y animales. Los datos obtenidos se analizarán y tabularán con el software Excel, para lo cual se elaborarán cuadros y figuras para la presentación de los resultados. Para determinar si existen diferencias significativas entre los promedios de los residuos orgánicos e inorgánicos en las 4 zonas de muestreo se realizará la prueba T para muestras independientes al 0.05. El proyecto tendrá una duración de 4 meses iniciando en setiembre y terminando el diciembre del 2022, con un presupuesto de 2745 soles que se asumido por el propio tesista.

**Palabras clave:** residuos sólidos, contaminación, inorgánico, orgánico, ecosistema.

## **ABSTRACT**

The present research work will be developed in the Cashibococha Lagoon, which is located in the Ucayali region, Colonel Portillo province and Yarinacocha district, between latitudes 74° 40 h 42 min 51.2 sec and 74° 36 h 25 min 42.7 sec and parallels 8° 14 h 59 min 59.7 sec and 8° 23 h 34 min 16.7 sec. The objective of the study is to determine the types of organic and inorganic contaminants that affect the Cashibococha lagoon. The population are all the public and private places that surround the lagoon, among which the study will be carried out. The sample will be made up of 4 public and private areas that border the Cashibococha lagoon. This study comprises a non-experimental mixed quantitative and qualitative design. It also presents a descriptive level, because it is intended to determine the organic and inorganic solid waste that is present in Lake Cashibococha. The independent and dependent variables to be evaluated will be the surface water and the banks of the lagoon and the inorganic and organic solid waste. To operate the variables, the determination of organic and inorganic waste will be carried out in a range of 2 meters inside the lagoon and 10 meters from the shore. To operate this variable, a count of the organic and inorganic solid waste in the water and in the riverbank will be carried out in the 4 sampling locations indicated above. The inorganic waste that will be counted will be plastic bags, plastic bottles, glass bottles, tires, wires, sacks, Styrofoam, metals. Organic waste includes paper, cardboard, cloth, plant and animal waste. The data obtained will be analyzed and tabulated with Excel software, for which tables and figures will be prepared for the presentation of the results. To determine if there are significant differences between the averages of organic and inorganic residues in the 4 sampling zones, the T test will be carried out for independent samples at 0.05. The project will have a duration of 4 months starting in September and ending in December 2022, with a budget of 2745 soles that will be assumed by the thesis student himself.

**Keywords:** solid waste, contamination, inorganic, organic, ecosystem.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La laguna Cashibococha ubicada en el distrito de Yarinacocha, región Ucayali representa un potencial turístico enorme ya que Según Samanez (1996), en la laguna existe una alta diversidad de especies de flora y fauna, pero así mismo el autor menciona que la deforestación por parte de la población que habita cerca, así como las actividades agrícolas donde se utilizan productos químicos como los herbicidas afectan la diversidad biológica y son grave amenaza para su existencia. Alrededor de la laguna habitan muchas personas viviendo en centros poblados conocidos como: San Pablo de Tushmo, San José, San Juan, etc. Además de los hoteles ecoturísticos como el “Cashibo Ecologe”, y últimamente hasta se vienen construyendo urbanizaciones de alto costo por la belleza del lugar, lo que está ocasionando que también aumente la proporción de residuos sólidos que pueden ser una gran amenaza para la laguna y su potencial turístico. Un estudio relacionado con el tema elaborado por Mendoza (2011), muestra claramente un episodio similar al que probablemente ocurra si es que no se crea un plan de contingencia por parte de las autoridades para proteger este recurso turístico. En el estudio se muestra una evaluación de los factores contaminantes que afectan la quebrada Yumantay en la ciudad de Pucallpa, donde se especifica el tipo de contaminantes, siendo los residuos sólidos producidos comúnmente por la población urbana lo que más daño han causado a la quebrada, dando como resultado la terrible contaminación que sufre actualmente, y cada día está en aumento por la falta de conciencia ambiental y porque no existe un plan de manejo de residuos sólidos eficiente en la región Ucayali. En tal sentido hace falta realizar un estudio en la que se determine esos factores contaminantes que afectan actualmente la laguna “Cashibococha” e identificarlos según su tipo, con la finalidad de aportar con una visión clara de la situación de las fuentes contaminantes en la laguna y su posible solución con un plan que considere este estudio como un diagnostico en tiempo real. En tal sentido se formuló las siguientes interrogantes:

### **1.1. Problema general**

¿Cuáles son los tipos contaminantes orgánicos e inorgánicos que afectan la laguna de Cashibococha?

### **1.2. Problema específico**

- ¿Cuáles son los tipos de residuos orgánicos solidos que afectan la laguna de Cashibococha?

- ¿Cuáles son los tipos de residuos inorgánicos que afectan la laguna de cashibococha?
- ¿Cuál es la cantidad en Kg de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos que se encuentren afectando el lago Cashibococha?

## **II. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

El presente proyecto de investigación se justifica porque se pretende realizar una evaluación de los factores contaminantes que afectan negativamente a la laguna cashibococha, tal como lo menciono en su estudio Riofrio *et al.*, (2003), que las especies de fauna de la laguna cambiaron en el número de sus poblaciones a través del tiempo, debido a cambios en el ecosistema inicial, la cual estuvo afectando por la contaminación de la zona urbana cercana y las actividades agropecuarias realizadas cerca de la zona. El estudio y evaluación de los factores contaminantes es de vital importancia para realizar proyectos futuros y planes para la conservación del ecosistema, que bien podría perder su atractivo turístico, tal como sucedió en varias quebradas como Manantay y Yumantay, así mismo en la laguna Yarinacocha a causa de la contaminación especialmente por residuos sólidos que son producidos por la población que habita cerca a estas zonas turísticas.

En tal sentido el proyecto de investigación es de suma importancia ya que servirá como un diagnostico verídico en tiempo real de cuál es el impacto negativo de los factores contaminantes al lago, lo que servirá como línea base para la elaboración de los conocidos planes de contingencia, que no solo involucren a investigadores individuales, sino también a las diferentes instituciones como: gobiernos locales, regionales, organizaciones sin fines de lucro, empresas privadas, universidades e instituciones de investigación, población local etc., todo con la finalidad de conservar el ecosistema de la laguna Cashibococha y su recursos de flora y fauna así como el potencial turístico que puede ser una alternativa económica importante para la zona.

## **III. HIPOTESIS.**

Si se determina e identifica el tipo de contaminantes orgánicos e inorgánicos que afectan la laguna de Cashibococha entonces se podrá plantear alternativas de solución a la contaminación del ecosistema y la conservación de sus recursos de flora y fauna, así como su potencial turístico.

## **IV. OBJETIVOS.**

#### **4.1. Objetivo General**

Determinar los tipos de contaminantes orgánicos e inorgánicos que afectan la laguna de Cashibococha.

#### **4.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el tipo de residuos orgánicos sólidos que afectan la laguna de Cashibococha.
- Determinar el tipo de residuos inorgánicos que afectan la laguna de cashibococha.
- Determinar la cantidad en Kg de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos que se encuentren afectando el lago Cashibococha.

### **V. ANTECEDENTES.**

#### **4.1. Internacional.**

Atencio *et al* (2013), realizado un trabajo de investigación en el municipio de Mexicali, en el estado de Baja California, donde muestran que los residuos sólidos urbanos impactan negativamente la zona y están relacionados con la migración de contaminantes que son lixiviados y en forma de gas. En dichas zonas se realizan quemas de basura lo cual favorece la dispersión de los contaminantes como los hidrocarburos de petróleo, metales pesados, furanos, dioxinas y bifenilos policlorados. Estos elementos contaminantes se depositan directamente en el suelo por las cenizas que quedaron. Así mismo es peligroso para las personas que pueden estar expuestos a estos contaminantes porque están en el aire. En conclusión, según los resultados del presente estudio se determinó un alto riesgo de contaminación para los seres humanos de dichas zonas, siendo el tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD), el compuesto más peligroso.

López (2010), realizo un trabajo de investigación llamada “Gestión de los residuos sólidos en la cabecera municipal de Santiago Sacatepéquez”, desarrollada en Santiago Sacatepéquez, la cual está ubicada en una localidad de Guatemala, Centro América. con riqueza cultural y producción de hortalizas de exportación, está siendo impactada

negativamente por los residuos sólidos, esto debido a su mal manejo y la falta de planes y normas para su gestión; ya que estas deficiencias facilitan la proliferación de botaderos clandestinos que similar a los botaderos autorizados, emiten polvo, malos olores, humo, gases y sobre todo líquidos tóxicos, los cuales afectan la salud de los vecinos, al recurso hídrico, al patrimonio cultural, destruyendo los recursos naturales y cambiando el uso del suelo, por lo que luego de la investigación, concluyó entre otras, que los problemas de contaminación ambiental originados por los residuos sólidos en la cabecera Municipal de Santiago Sacatepéquez, son una consecuencia directa de la inadecuada gestión, mal manejo y disposición final de éstos.

Bernache (2012), En el estudio llamado “Riesgo de contaminación por disposición final de residuos: Un estudio de la región centro occidente de México”, en la que evaluó el riesgo de contaminación por disposición final de residuos en un promedio de nueve estados de México, con una muestra tomada de 68 municipios urbanos en la que analizo diferentes condiciones, infraestructura y también recursos para el tratamiento de los residuos sólidos en la zona de estudio. En conclusión, el autor menciona que el tratamiento de residuos sólidos es un proceso complicado y que generalmente es costoso asumirlo para los municipios; de igual forma el autor señalo que para que la gestión se lleve a cabo de forma eficiente se necesita el compromiso de todos los municipios de la zona, así como también el desarrollo de políticas públicas apropiadas y la famosa educación ambiental para comprometer también a la población local.

Bonilla y Nuñez (2012), realizo un trabajo de investigación titulado “Evaluación del impacto ambiental del Relleno Sanitario de la Ciudad de Logroño”, cuyo objetivo fue evaluar la infraestructura y operación del relleno sanitario existente en la zona de estudio, con la finalidad de realizar una propuesta para manejar eficientemente los residuos sólidos del relleno sanitario. Se llego a la conclusión que, en el mantenimiento del proceso, la planta de tratamiento donde se tratan los líquidos lixiviados no tiene un sistema paralelo provisional de operación y de eficiente tratamiento de lixiviados mientras se desarrolla dicho proceso; por lo que es muy necesario construir un sistema de tratamiento de líquidos lixiviados paralelo, para evitar que los lixiviados sean vertidos directamente en los rellenos, lo que podría ocasionar más contaminación.

Corena (2010), realizo un trabajo de investigación titulado “Sistemas de tratamientos para lixiviados generados en rellenos sanitarios”, El estudio fue de tipo descriptivo y tuvo como unidad de análisis el relleno sanitario llamado “El Oasis” que se encuentra ubicado en el Municipio de Sincelejo, Colombia. En la investigación se llegó a la conclusión, que se produce una alta contaminación al medio ambiente por parte de los lixiviados que se

produce en el relleno sanitario, que afectan la salud de las personas que viven cerca de la zona, por lo que es necesario el tratamiento eficiente de estos lixiviados; los cuales deben tratarse en una laguna propia para estos líquidos, ya sea que se encuentren de forma superficial o más subterránea, que se pueden realizar utilizando procesos técnicos ya descritos en el presente estudio.

De la cruz *et al.*, (2012), realizó un trabajo de investigación titulado “Análisis de la Directiva Europea 98/83/CE: Paradigma de la Justificación y Establecimiento de los Valores Paramétricos. El Caso Concreto de los Plaguicidas”, donde se indican los valores paramétricos máximos admisibles para garantizar la calidad del agua para consumo humano, cuyo objetivo de la investigación fue dar una visión global de los valores establecidos en la Directiva Europea en comparación con otros países y organizaciones, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), en base a la toxicología, tanto para parámetros físicos, químicos y microbiológicos, de los cuales los biológicos son tomados de mayor importancia, sobre todo en la presente investigación, puesto que tales valores nos mostraron su peligrosidad como cancerígenos, los que se analizaron en el presente proyecto.

Alimba *et al* (2006), realizó un estudio titulado en el idioma inglés como “Municipal landfill leachates induced chromosome aberrations in rat bone marrow cells”, cuyo objetivo central fue examinar y evaluar los posibles efectos mutagénicos que pueden ocasionar los lixiviados en bruto y simulados del relleno sanitario de residuos sólidos municipales ubicado en la ciudad de Olushosun, en el país africano de Nigeria. Para el estudio se utilizó ratas a las cuales se les realizó un ensayo de aberración cromosómica de médula ósea. De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio se mostró que los lixiviados generan genotoxicidad en las ratas evaluadas y por lo tanto también se convierte en una amenaza en contra de la salud de los pobladores que moran cerca de estas zonas.

#### **4.2. Nacional.**

Marín (2012), realizó un trabajo de investigación cuyo objetivo fue evaluar la calidad del agua de la laguna Yarinacocha para uso recreacional, en 4 puntos de muestreo mediante los parámetros físicos, químicos y biológicos. El estudio fue de tipo descriptivo cuantitativo, donde se tomaron de 48 muestras. De acuerdo a los resultados las características físicas estuvieron dentro de los estándares nacionales de calidad de agua para uso recreacional. En cuanto a los parámetros microbiológicos los promedios de coliformes totales fueron de 3942 NMP/100 mL (Anaconda), 2458 NMP/100 mL (Puerto Callao), 2349 NMP/100 mL (San Juan) y 2167 NMP/100 mL (San José);



coliformes termotolerantes de 1732 NMP/100 mL (Anaconda), 1169 NMP/100 mL (Puerto Callao), 918 NMP/100 mL (San Juan) y 976 NMP/100 mL (San José); *Escherichia coli* 45 NMP/100 (Anaconda), 33 NMP/100 mL (Puerto Callao), 25 NMP/100 mL (San Juan) y 29 NMP/100 mL (San José); y presencia de Salmonella en todas las estaciones. En conclusión, en la laguna Yarinacocha, todas las estaciones, presentó concentraciones microbiológicas fuera de los estándares nacionales, para lo cual la calidad de su agua se calificó como no apta para el uso recreacional.

Carhuas y Olarte (2021), realizó una investigación con el objetivo de evaluar los riesgos ambientales que son causados por las descargas de las aguas residuales en la laguna de Paca, Jauja. El estudio fue de tipo descriptivo cuantitativo. Se tomaron 6 puntos de muestreo alrededor de la laguna. Según los resultados las fuentes de riesgo ambiental identificadas en la laguna de Paca son los pozos sépticos siendo un total de 14, de los cuales 11 fueron construidos en los recreos turísticos alrededor de la laguna, 2 en la Municipalidad Distrital de Paca y 1 en el Centro de Salud del mismo, otra de las fuentes de riesgo es la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del distrito mencionado y por último el canal de riego. Por lo tanto, se llegó a la conclusión que el nivel del riesgo ambiental provocado por las aguas residuales vertidas en la laguna de Paca fue moderado, con un porcentaje de 56.67%.

Gonzales (2018), realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar el riesgo ambiental que genera la planta de tratamiento de residuos sólidos de la ciudad de Cajamarca en el manejo de los lixiviados. El estudio fue de tipo descriptivo cuantitativo, donde consideraron análisis físicos, químicos y biológicos. Se aplicó el estadístico descriptivo de frecuencias, la correlación estadística bivariada y la fiabilidad a nivel de escala, esto para cada uno de los cinco puntos de muestreo y de los cuatro meses de toma de muestras. Según los resultados obtenidos en el presente estudio, se determinó que la carga tóxica del lixiviado de la poza 2 de la planta de tratamiento de residuos sólidos de Cajamarca y su respectiva caracterización, es significativa en cuanto al impacto ambiental negativo; por ende y de la evaluación del nivel del riesgo ambiental, según su nivel de peligrosidad, así como el grado de afectación de la salud humana y animal, y de los ecosistemas, el riesgo ambiental en el presente estudio es totalmente significativo.

Vásquez (2019), realizó un trabajo de investigación titulado “Estimación del riesgo ambiental del agua superficial de los Humedales de Ventanilla debido a la descarga de aguas residuales urbanas en el A.A.H.H. Defensores de la Patria”, en la cual se indican que los humedales, ríos, lagos y lagunas son hábitats que tienen diversidad biológica

abundante, razón por la cual el objetivo central del estudio fue evaluar el impacto ambiental por aguas residuales urbanas en los humedales mencionados. Se realizó el muestreo en 5 puntos diferentes en los humedales, completando un total de 15 muestras. De acuerdo a los resultados del análisis del agua de los humedales, se pudo evaluar los 10 riesgos en temas ambientales, además del procedimiento de la toma de muestras.

Chávez (2019), realizó un trabajo de investigación cuyo título fue “Efectos de la contaminación de aguas residuales del lago de Morona Cocha en la Salud de la Población Ribereña, el mismo que se realizó en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. La investigación tuvo como objetivo determinar aquellos niveles de contaminación que afectan las personas que viven cerca del lago estudiado. El estudio fue de tipo descriptivo, donde se utilizó la técnica de la encuesta para la recopilación de datos. Según los resultados y conclusiones se indicaron que el grado de contaminación de las aguas residuales es prácticamente baja, así como su impacto en la salud de las personas, puesto que en su mayoría tienen los servicios básicos.

Alvarado (2018), realizó un estudio titulado “Evaluación de Riesgos Ambientales en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Rioja”. El estudio fue de tipo descriptivo simple y a su vez experimental, ya que evaluó los riesgos ambientales que se presentaron durante la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la ciudad antes mencionada. Se utilizó la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales como instrumento de investigación, la misma que involucra 3 entornos de desarrollo de la investigación que fueron: humano, natural y socioeconómico. La investigación fue de carácter importante, ya que las evaluaciones de riesgo ambiental son vitales para evaluar y determinar los impactos ambientales de los proyectos y actividades.

#### **4.3. Local.**

Mendoza (2011), realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar los residuos orgánicos e inorgánicos contaminantes que afectan la quebrada Yumantay con la finalidad de determinar el grado de contaminación por la acción antrópica. La investigación fue de tipo descriptiva. Se recolectaron 4 muestras a lo largo de la quebrada Yumantay. Se evaluaron sustancias químicas, residuos industriales, residuos domésticos, residuos sólidos y análisis bacteriológico. Según los resultados en 10 m<sup>2</sup> en los 4 puntos de muestreo se encontraron más cantidad de botellas plásticas, bolsas plásticas, Tecnopor,

latas y costales en lo que respecta a residuos sólidos inorgánicos. Así mismo en cuanto a residuos sólidos orgánicos se encontró más hojas y tallos y cartón y papel. En conclusión, se observó falta de limpieza y recojo de desechos presentes en el caño natural de la quebrada Yumantay y sus riberas y afluentes del mismo caño ocasionando que las aguas no fluyan normalmente por el caño.

Reategui (2022), realizó un trabajo de investigación cuyo objetivo fue determinar el contenido de metales pesados As, Hg, Ba, Cr, Cd y Pb en entisoles ubicados en zonas en zonas industriales y turísticas en Manantay y Yarina. La investigación fue de tipo básico de nivel descriptivo y explicativo. Las muestras fueron suelos entisoles de 6 lugares en ambos distritos. Los metales pesados se analizaron y cuantificaron por espectrofotometría de absorción atómica. Los resultados mostraron que en la zona comercial de Yarina, se encontró Ba (150.93 mg.kg-1), Cr (19.96 mg.kg-1), Pb (13.15 mg.kg-1), As (5.19 mg.kg-1) y Cd (0.17 mg.kg-1); de igual forma en la zona industrial de Manantay se encontró Ba (120.55 mg.kg-1), Cr (9.58 mg.kg-1), Pb (14.16 mg.kg-1), As (5.77 mg.kg-1) y Cd (0.17 mg.kg-1). En ambos distritos solo el Cr sobrepasó los límites máximos permisibles. En conclusión, se encontró contaminación por Cr en las zonas: comercial e industrial de Yarinacocha y Manantay, indicando que existieron diferencias significativas en cuanto al contenido de As y Cr, por lo que en la zona de Yarinacocha existió mayor contenido de Cr y en la zona de Manantay mayor contenido de As, atribuyendo la presencia de estos elementos a la actividad presente en el lugar y la contaminación de las aguas.

Pérez (2018), realizó un estudio cuyo objetivo fue determinar factores ecológicos adecuados para tres caños naturales de la ciudad de Pucallpa, Ucayali, donde también se evaluó el grado de contaminación de los caños “Yumantay”, “Asnacaño” y “Unión”. La investigación fue de tipo descriptivo y ambispectivo, con una metodología cualitativa, puesto que se entrevistó a 46 personas entre 50 a 86 años de edad cerca de la zona de estudio. Según los resultados los caños naturales presentan un color negro con olor a desagüe, los parámetros químicos fueron: pH 6,7, oxígeno disuelto 1,11 mg/l, fósforo total 14,65 mg/l, amoníaco total 11,67 mg/l y nitrato 45,55 mg/l, y microbiológicos fueron: coliformes termotolerantes  $3.6 \times 10^5$  NMP/100ml, los cuales sobrepasaron los límites máximos permisibles de los estándares de calidad ambiental para aguas de la selva, por lo que son aguas eutrofizadas no aptas para uso humano. Según lo visto en los resultados se concluyó que los 3 caños evaluados presentan una alta contaminación por residuos orgánicos e inorgánicos, que puede observarse en el análisis de sus aguas.

## **VI. MARCO TEÓRICO.**

### **4.1. La contaminación del ambiente.**

La contaminación ambiental se define como la interferencia de alguna sustancia extraña que no pertenece naturalmente al aire, agua o suelo, el cual afecta su estado y se encuentra en límites altos. En tal sentido no se pueden eliminar tales sustancias, tampoco transformarlos ni asimilarlos, lo que lleva a desequilibrar naturalmente los ecosistemas donde están presentes, la misma que daña o afecta la salud de los seres vivos que habitan en tales zonas. En otras palabras, la contaminación también hace referencia a cualquier agente químico, físico o combinado cuyos niveles afectan la salud y los que puede actuar en cualquier forma de energía como radioactiva, vibraciones o ruidos, el mismo que es de carácter global (Mendoza, 2011).

### **4.2. La contaminación y sus distintas formas.**

Según Echarri (1998), se consideran varias formas de contaminación desde el concepto de ecología, que son los siguientes:

- **Contaminación por sustancias orgánicas biodegradables.**

Dentro de los compuestos orgánicos biodegradables que causan contaminación se consideran las lombrices, insectos, bacterias y hongos. Los elementos producto de la descomposición quedan libres nuevamente en el ambiente. Pero pueden ocurrir complicaciones si la cantidad de estos contaminantes se encuentran en concentraciones muy altas, que no se puedan descomponer fácilmente. Algunos ejemplos son: restos animales, vegetales, cueros, lana, telas y el papel.

- **Contaminación por sustancias orgánicas biodegradables.**

Los elementos que componen la contaminación por sustancias orgánicas son aquellos que no pueden descomponerse de forma natural, y si es posible lo hacen más lento, por lo que pueden acumularse siendo un problema de carácter progresivo en el suelo y es peligroso. Ejemplos de estas sustancias o elementos son: los vidrios, metales, plásticos, sintéticos etc., que pueden estar en concentraciones muy elevadas, causando perjuicio al medio ambiente y a los seres vivos que viven en el ecosistema.

### 4.3. Tipos de contaminación.

#### 4.3.1. Contaminación física.

Puede darse en el agua afectando la fauna y flora de los ecosistemas acuáticos, cuando los elementos se sedimentan y van hasta el fondo. Estas sustancias contaminantes pueden ser líquidos naturales o insolubles, como también productos químicos sintéticos, que son depositados en el agua por las actividades antropogénicas (Mendoza, 2011).

A continuación, Según Mendoza (2011), se muestran algunas características de la contaminación física:

- **Color:** suele tener colores verdosos, pardos, amarillentos o rojizos los que se deben a los compuestos húmicos, pigmentos de clorofila o compuestos que llevan hierro. Pueden existir muchos colores en aguas contaminadas, pero generalmente no son colores claros, por lo que se puede decir que estos colores claros no se relacionan con el agua contaminada.
- **Olor y sabor:** Las aguas contaminadas presentan olores y sabores muy fuertes, debido a la presencia de compuestos de origen químico como el cloro, fenoles e hidrocarburos o también por algún material orgánico descompuesto por más que estos se encuentren en mínimas cantidades. También pueden ser responsables los minerales que le dan un sabor salado o también los metales que a veces no le dan ningún olor.
- **Temperatura:** En el agua contaminada cuando la temperatura se incrementa aumenta la solubilidad de las sales y disminuye la de los gases. Otro aspecto en el que influye la temperatura es que acelera la descomposición y las reacciones metabólicas de los organismos. Entre 10 y 14 °C es el rango para la temperatura óptima de las aguas.
- **Materiales en suspensión:** Las partículas de consistencia dura como el limo y las arcillas o también otras que no pueden ser disueltas, pueden quedarse retenidas en el fondo, ya sea en suspensión estable o en suspensión parcial hasta que dure el movimiento del agua.
- **Radioactividad:** las aguas pueden ser contaminadas por isótopos radioactivos, de los que naturalmente se encuentra el elemento Potasio (K).

#### **4.3.2. Contaminación química.**

Este tipo de contaminación tiene su origen en la famosa revolución industrial, pero se intensificó durante la segunda guerra mundial, cuando se dio la carrera industrial en varios países, entonces es cuando aumentó la cantidad de sustancias químicas artificiales producidas por las industrias, las que se acumularon hasta exceder sus concentraciones en varias zonas. Algunas de estas sustancias químicas reciben el nombre de xenobióticos y pueden ser sintéticas o naturales (Mendoza, 2011).

La contaminación química puede presentarse por las causas siguientes:

- **Cuando se alteran el patrón cultural.**

Aquí hablamos de las drogas, tabaco y la famosa economía de consumo.

- **Desarrollo social.**

Por desarrollo urbanístico, demografía y migraciones.

- **Actividades no productivas.**

Actividades que son domésticas, distintos servicios y los medios de transporte.

- **Actividades productivas.**

La parte industrias, las actividades agropecuarias y la explotación de los recursos.

#### **4.3.3. Contaminación biológica.**

Se produce por acción de un microorganismo como un roedor, insecto, protozoos, hongos, bacterias y virus que se encuentran en un sustrato diferente de la cual no son parte. Este tipo de contaminación se puede evitar o también controlar, entre las formas tenemos utilizando microorganismos, con el suelo, el agua, el aire los cuales causan efectos a corto y largo plazo los que pueden ser identificados, controlados y también eliminados. La contaminación biológica puede tener consecuencias muy perjudiciales produciendo altos índices de mortabilidad en los seres vivos que la sufre si no es controlada (Mendoza, 2011).

Las alteraciones biológicas que pueden causar son las siguientes: desechos fecales por bacterias coliformes, desechos fecales y restos orgánicos por virus y eutrofización por animales, plantas y otros microorganismos. La contaminación biológica puede producir muchas enfermedades como la colera, tifus, disentería, hepatitis, gastroenteritis, poliomielitis etc (Mendoza, 2011).

## **VII. METODOLOGÍA.**

### **7.1. Lugar de estudio**

El lugar donde se desarrollará el trabajo de investigación será la Laguna Cashibococha que se encuentra ubicada en la región de Ucayali, provincia coronel Portillo y distrito de Yarinacocha, entre las latitudes 74° 40h 42min 51,2seg y 74° 36h 25min 42,7seg y los paralelos 8° 14h 59min 59,7seg y 8° 23h 34min 16,7seg. La laguna posee un área de 453 ha, con largos de 6500 m y anchos que varían de 80 a 350 m, y un perímetro de 26 Km (Riofrio, 2003). Se considero este lugar para realizar el estudio, puesto que representa un potencial turístico inmenso además de ser un ecosistema el cual presenta una alta diversidad de especies de flora y fauna que necesitan ser conservadas.

### **7.2. Población y tamaño de muestra**

#### **7.2.1. Población.**

La población son todos los lugares públicos y privados que rodean la laguna, entre los cuales se realizara el estudio. Según Fuentelsaz (2004), menciona que se denomina población a un grupo o conjunto de determinados elementos que poseen características que son objeto de estudio.

#### **7.2.2. Muestra**

La muestra estará conformada por 4 zonas entre públicas y privadas que bordean la laguna de Cashibococha. Según Velasco-Rodríguez, (2003), se denomina muestra a un subgrupo de la población seleccionada la cual está conformada por unidades a las que se pretende analizar. El tipo de muestreo que se aplicará será el no probabilístico Intencional, puesto que este tipo de muestreo permite seleccionar una población limitando la muestra objetiva a conveniencia o posibilidad del investigador (Otzen y Manterola, 2017). Las zonas de estudio se describen a continuación:

- **Muestra 1:** zona pública entre el hotel ecológico Cashibo Ecologe y el club Mar y Lago.
- **Muestra 2:** caserío mestizo Cashibo, la CC.NN. shipibo – conibo Santa Teresita.

- **Muestra 3:** Hotel Ecológico Cashibo Ecologe.
- **Muestra 4:** Club Mar y Lago Pucallpa.

### **7.3. Descripción detallada de los métodos, uso de materiales, equipos o insumos.**

#### **a) Diseño de la investigación.**

El presente estudio comprende un diseño mixto no experimental de tipo cuantitativo y cualitativo. También presenta un nivel descriptivo, porque se pretende determinar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que están presentes en el lago Cashibococha. Según Rojas (2015), menciona que este tipo de investigación exhibe un determinado conocimiento sobre la realidad de una situación que se desarrolla en el tiempo y espacio. Es decir, en esta investigación se observa, se registra y se pregunta, así como la descripción de fenómenos relacionadas al problema.

#### **b) Descripción detallada del uso de materiales, equipos, insumos, entre otros.**

- **Materiales.**
- Mascarillas.
- Guantes.
- Lentes de protección.
- Libreta de campo.
- Rastillo.
- **Insumos.**
- Alcohol de mano.
- Botellas plásticas esterilizadas.
- **Equipos.**
- Cámara fotográfica.
- Balanza electrónica.



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

Las variables en estudio son las siguientes:

#### **Variable independiente**

- **Agua superficial y rivera de la laguna**

Para operar esta variable se realizará la determinación de residuos orgánicos e inorgánicos en un rango de 2 metros al interior de la laguna y de 10 metros de la orilla.

#### **Variable dependiente**

- **Residuos sólidos orgánicos e inorgánicos**

Para operar esta variable se realizará un conteo de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en el agua y en la rivera en los 4 lugares de muestreo señalados anteriormente. Los residuos inorgánicos que se contabilizarán serán bolsas de plástico, botellas de plástico, botellas de vidrio, llantas, alambres, costales, tecnopor, metales. En los residuos orgánicos se contarán papel, cartón, telas, residuos vegetales y animales.

#### **d) Aplicación de prueba estadística inferencial.**

Los datos obtenidos se analizarán y tabularán con el software Excel, para lo cual se elaborarán cuadros y figuras para la presentación de los resultados. Para determinar si existen diferencias significativas entre los promedios de los residuos orgánicos e inorgánicos en las 4 zonas de muestreo se realizará la prueba T para muestras independientes al 0.05.

### **7.3. Tabla de recolección de datos por objetivos específicos.**

La recolección de datos se llevará a cabo por observación y conteo de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos para lo cual se aplicará la siguiente ficha como instrumento:



## VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de actividades se muestra a continuación:

Actividades	Año 2022			
	S	O	N	D
Presentación de perfil de tesis.	X			
Compra de insumos y materiales.	X			
Delimitación de la zona de estudio		X		
Conteo de residuos sólidos en 1era zona		X		
Conteo de residuos solidos en la 2da zona.			X	
Conteo de residuos solidos en la 3era zona.			X	
Conteo de residuos solidos en la 4ta zona.			X	
Tabulación y análisis de los resultados				X
Elaboración de la tesis final				X
Sustentación final				X

## IX. IPRESUPUESTO

Nº	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>1</b>	<b>MANO DE OBRA</b>				
	Recolección de residuos en la 1 era zona	Jornal	2	40	80.00
	Recolección de residuos en la 2da zona.	Jornal	2	40	80.00
	Recolección de residuos en la era zona.	Jornal	2	40	80.00
	Recolección de residuos en la 4ta zona.	Jornal	2	40	80.00
	<b>Sub total</b>				<b>320.00</b>
<b>2</b>	<b>INSUMOS Y MATERIALES</b>				
	Rastrillo	Unid.	4	20	80.00
	Alcohol	Litro	1	10	10.00
	Rafia	Unid.	2	5	10.00
	Costales	Unid.	20	5	100.00
	Mascarillas	Unid.	20	1	20.00
	Guantes	Unid.	20	2	40.00
	<b>Subtotal</b>				<b>260.00</b>
<b>3</b>	<b>UTILES DE ESCRITORIO</b>				
	Papel bon A4	Millar	2	20	40.00
	CD	Unidad	10	2	20.00
	Libreta de campo	Unidad	1	10	10.00
	Cámara fotográfica digital	Unidad	1	1000	1000.00
	Elaboración del libro	Unidad	4	50	200.00
	<b>Sub total</b>				<b>1270.00</b>
<b>4</b>	<b>TRANSPORTE</b>				
	Pasajes	Unidad	40	10	400
	<b>Subtotal</b>				<b>400</b>
<b>5</b>	<b>IMPREVISTOS</b>				
	10% del total del proyecto				225.00
<b>6</b>	<b>TOTAL + IMPREVISTOS</b>				<b>2,475.00</b>

Todos los gastos en la presente tesis serán cubiertos por el aporte personal del tesista y de su asesor.

## **X. BIBLIOGRAFÍA**

Alimba, C. G., Bakare, A. A., y Latunji, C. A. (2006). Municipal landfill leachates induced chromosome aberrations in rat bone marrow cells. *African Journal of Biotechnology*, 5(22). Recuperado de <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/55952>

Alvarado, R. (2018). *Evaluación de Riesgos Ambientales en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de Rioja- 2017*. [Tesis de Grado, Universidad Cesar Vallejo]. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/19163>

Atencio Pérez, R. M., Reyes López, J. A., y Guevara García, J. A. (2013). Evaluación de riesgo ambiental en un tiradero con quema de basura. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 29 (0): 107-117.

Bernache Pérez, G. (2012). Riesgo de contaminación por disposición final de residuos: Un estudio de la región centro occidente de México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 28: 99-107.

Bonilla Chango, M. J. y Núñez Vásquez, D. F. (2012). *Evaluación del impacto ambiental del Relleno Sanitario de la Ciudad de Logroño*. [Tesis de grado, Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador]. Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/6335>

Carhuas, L.L. y Olarte, S.E. (2021). *Evaluación de riesgos ambientales en la laguna de Paca debido a las descargas de las aguas residuales - Jauja 2021*. [Tesis de pregrado]. Universidad Continental]. Disponible en [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10526/2/IV\\_FIN\\_107\\_TE\\_Carhuas\\_\\_Olarte\\_2021.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10526/2/IV_FIN_107_TE_Carhuas__Olarte_2021.pdf)

Chávez, R. (2019). *Efectos de la contaminación de aguas residuales del lago Morona Cocha en la salud de la población ribereña - Iquitos - 2018*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de La Amazonía Peruana]. Recuperado de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4877>

Corena Luna, M. J. (2010). *Sistemas de tratamientos para lixiviados generados en rellenos sanitarios*. [Tesis de grado, Universidad de Sucre, Colombia]. Recuperado de <http://repositorio.unisucra.edu.co/handle/001/304>

De La Cruz Vera, M., Palero Sanz, J. M., Lucena Rodríguez, R., Cárdenas Aranzana, S., y Valcárcel Cases, M. (2012). Análisis de la directiva europea 98/83/CE: paradigma de la justificación y establecimiento de los valores paramétricos: El caso concreto de los plaguicidas. *Revista Española de Salud Pública*, 86(1): 21- 35.

Echar, L. (1998). *Ciencias de la tierra y del medio ambiente*. Barcelona: Editorial Teide, S.A. 16-23 p.

Fuentelsaz, C. (2004). Cálculo del tamaño de la muestra. *Matronas Prof.* 5(18):5-13.

Gonzales, G.J. (2018). *Evaluación del riesgo ambiental que genera la planta de tratamiento de residuos sólidos de la ciudad de Cajamarca debido al manejo de los lixiviados*. [Tesis de Post grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Disponible en <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2238/EVALUACI%C3%93N%20DEL%20RIESGO%20AMBIENTAL%20QUE%20GENERA%20LA%20PLANTA%20DE%20TRATAMIENTO%20DE%20RESIDUOS%20S%C3%93LIDOS%20DE%20LA%20CIU.pdf?sequence=1>

López Recinos, S. A. (2010). Gestión de los residuos sólidos en la cabecera municipal de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez (Descriptiva). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1026/1/SERGIO%20ANTONIO%20LOPEZ%20RECINOS.pdf>

Marin, L.C. (2012). *Calidad Del Agua De La Laguna Yarinacocha Para Uso Recreacional*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Disponible en [https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1083/TS\\_CJML\\_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1083/TS_CJML_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mendoza, V.G. (2011). *Evaluación de los factores contaminantes que ocasionan impacto ambiental por aguas servidas en la quebrada Yumantay*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ucayali]. Disponible en <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/1840>

Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol.*, 35(1): 227-232. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Pérez, T. O. (2018). Estudio prospectivo de los factores ecológicos de los caños naturales en la ciudad de Pucallpa. Ucayali, Perú. [Tesis de Postgrado, Universidad

Nacional de Ucayali]. Disponible en <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3887/00000108TM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Reategui, S.J. (2022). Determinación del contenido de metales pesados en entisoles en zonas de actividad industrial y comercial en la región Ucayali – Perú. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Ucayali].

Riofrío, J., Samanez, I., Carrasco, F. y Clavo, M. (2003). Caracterización limnológica de La Laguna De Cashibococha (Ucayali - Perú) Durante El año 2001. *Revista Peruana De Biología* 10 (2):183-94. <https://doi.org/10.15381/rpb.v10i2.2501>.

Rojas, C. M. (2015). Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. *Revista electrónica de Veterinaria*, 16(1): 1 – 4. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/636/63638739004.pdf>

Samanéz, I. (1996). Ecología de comunidades biológicas en Cashibococha. *Teorema*. UNMSM. 5 (7) 120-121.

Vásquez, O. (2018). *Estimación del riesgo ambiental del agua superficial de los Humedales de Ventanilla debido a la descarga de aguas residuales urbanas en el A.A.H.H. Defensores de la Patria - Lima*. [Tesis de Grado, Universidad Cesar Vallejo]. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25943>

## XI. ANEXO

## CUADRO DE MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables		Metodología
¿Cuáles son los tipos de contaminantes orgánicos e inorgánicos que afectan la laguna de Cashibococha?	Determinar los tipos de contaminantes orgánicos e inorgánicos que afectan la laguna de Cashibococha.	Si se determina e identifica el tipo de contaminantes orgánicos e inorgánicos que afectan la laguna de Cashibococha entonces se podrá plantear alternativas de solución a la contaminación del ecosistema y la conservación de sus recursos de flora y fauna, así como su potencial turístico.	Nombre	Dimensión	<p><b>Tipo y diseño de la investigación:</b></p> <p>El presente estudio comprende un diseño mixto no experimental de tipo cuantitativo y cualitativo. También presenta un nivel descriptivo, porque se pretende determinar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que están presentes en el lago Cashibococha.</p> <p><b>Población</b></p> <p>La población son todos los lugares públicos y privados que rodean la laguna, entre los cuales se realizará el estudio.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>La muestra estará conformada por 4 zonas entre públicas y privadas que bordean la laguna de Cashibococha.</p> <p><b>Técnicas:</b></p> <p>➤ Observación</p> <p><b>Instrumento</b></p> <p>➤ Ficha de evaluación: clasificación de los tipos de residuos sólidos.</p> <p><b>Análisis estadístico</b></p>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son los tipos de residuos orgánicos sólidos que afectan la laguna de Cashibococha?</li> <li>¿Cuáles son los tipos de residuos inorgánicos que afectan la laguna de Cashibococha?</li> <li>¿Cuál es la cantidad en Kg de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos que se encuentren afectando el lago Cashibococha?</li> </ul>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el tipo de residuos orgánicos sólidos que afectan la laguna de Cashibococha.</li> <li>Determinar el tipo de residuos inorgánicos que afectan la laguna de Cashibococha.</li> <li>Determinar la cantidad en Kg de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos que se encuentren afectando el lago Cashibococha.</li> </ul>		<p><b>V.I</b></p> <p>Agua superficial y rivera de la laguna</p> <p><b>V.D</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos sólidos orgánicos</li> <li>Residuos sólidos inorgánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extensión:</li> <li>2 m en la laguna</li> <li>10 metros en la rivera.</li> <li>Tipos.</li> <li>Cantidad (Kg).</li> </ul>	



					<p>software Excel, para elaborar cuadros y figuras para la presentación de los resultados. Para determinar si existen diferencias significativas entre los promedios de los residuos orgánicos e inorgánicos en las 4 zonas de muestreo se realizará la prueba T para muestras independientes al 0.05.</p>
--	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------