

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Determinación de Cloro residual en la red de distribución de agua potable en 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión**

**– Pasco – 2022**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Ambiental**

**Autor:**

**Bach. Victor Constantino TORRES CARRASCO**

**Asesor:**

**Mg. Edson Valery RAMOS PEÑALOZA**

**Cerro de Pasco – Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Determinación de Cloro residual en la red de distribución de agua potable en 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión**

**– Pasco – 2022**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

Dr. Eleuterio Andrés ZAVALETA SANCHEZ  
**PRESIDENTE**

---

Mg, Anderson MARCELO MANRIQUE  
**MIEMBRO**

---

Mg, Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA  
**MIEMBRO**



**Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión**

**Facultad de Ingeniería**

**Unidad de Investigación**

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 082-2024-UNDAC/UIFI**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**Determinación de Cloro residual en la red de distribución de agua potable en 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022**

Apellidos y nombres de los tesistas:

**Bach. TORRES CARRASCO, Victor Constantino**

Apellidos y nombres del Asesor:

**Mg. RAMOS PEÑALOZA, Edson Valery**

Escuela de Formación Profesional

**Ingeniería Ambiental**

Índice de Similitud

**22 %**

**APROBADO**

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 04 de marzo del 2024

  
UNDA UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN  
**Luis Villar Requís Carbajal**  
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

## **DEDICATORIA**

El siguiente trabajo de tesis está dedicado especialmente a mis padres que gracias a sus esfuerzos he logrado culminar mis estudios, a todas las personas cercanas que me apoyaron durante todo este proceso de desarrollo del mismo gracias por toda su ayuda.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de mi universidad por permitirme convertirme en ser un profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación, que deja como producto terminado este grupo de graduados, como recuerdo y prueba viviente en la historia; esta tesis, que perdurará dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones que están por llegar.

Finalmente agradezco a quien lee este apartado y más de mis tesis, por permitir a mis experiencias, investigaciones y conocimiento, incurrir dentro de su repertorio de información mental.

El autor

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la cantidad de cloro residual en la red de distribución de agua potable en 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión. Donde se desarrolló los siguientes lineamientos en la metodología de la investigación es de tipo aplicada, con el nivel descriptivo, correlacional y explicativo; con el método de investigación que es inductivo – deductivo; con el diseño no experimental longitudinal, donde la población los centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión, de los cuales como muestra se utilizó 14 centros poblados, seguidamente se realizó un muestreo puntual y después se analizó con un test instrumental en un laboratorio para determinar la calidad del agua en especial el cloro residual. Se obtuvieron los siguientes resultados de 400 muestras que se realizaron sobre el cloro residual, solamente 82 muestras están dentro los límites máximos permisibles según el D.S. N° 031 – 2010 – SA, la diferencia que son 318 muestras están por encima de los LMP lo cual es preocupante para la salud de las personas, esto significaría que se debe de cambiar el uso y metodología de la cloración en las zonas rurales que se muestrearon.

Palabras claves: Calidad de agua, Consumo de agua, Higiene ambiental y abastecimiento de agua

## **ABSTRACT**

The general objective of this study was to determine the amount of residual chlorine in the drinking water distribution network in 14 towns in the Daniel Alcides Carrión Province. Where the following guidelines were developed in the research methodology, it is of an applied type, with the descriptive, correlational and explanatory level; with the research method that is inductive – deductive; with the longitudinal non-experimental design, where the population of the populated centers of the Daniel Alcides Carrión Province was used as a sample, then a specific sampling was carried out and then it was analyzed with an instrumental test in a laboratory to determine water quality, especially residual chlorine. The following results were obtained from 400 samples that were carried out on residual chlorine, only 82 samples are within the maximum permissible limits according to the D.S. N° 031 – 2010 – SA, the difference is that 318 samples are above the LMP which is worrying for people's health, this would mean that the use and methodology of chlorination must be changed in rural areas that were sampled.

Keywords: Water quality, Water consumption, Environmental hygiene and water supply

## INTRODUCCIÓN

En el transcurso del desarrollo del trabajo de investigación se determinara el nivel de cloro residual en las redes de distribución de agua potable en 14 centros poblados los cuales son: Andahuaylas y Lucmapampa Pillao pertenecientes al distrito de San Pedro de Pillao, Gorgorin, Iscaycocha, Misca y Azul Mina pertenecientes al distrito de Chacayan, Michivilca, San Cristobal de Chaupimarca y Uspachaca pertenecientes al distrito de Tapuc, Corte Blanco perteneciente al distrito de Goyllarizquisga, Paucalin,

Tangor, San Juan de Yacan y Maral perteneciente al distrito de Paucar de la Provincia Daniel Alcides Carrión de la Región Pasco; también se realizara la comparación del cloro residual con el D.S. N° 031 – 2010 – SA, si cumple con los límites máximos permisibles para agua de consumo humano, como también se podrá tener la percepción de los pobladores hacia la salud de cada uno de ellos por el consumo de agua potable.

El trabajo se realizara para tener conocimiento sobre el consumo de agua potable en condiciones óptimas en las zonas rurales y también conocer el sistema de cloración en estas zonas, también debemos de destacar que el agua potable es un derecho fundamental que asiste al ser humano el cual es reconocido por las Naciones Unidas, hoy en día hay un acceso limitado al uso del agua potable por diversos motivos como la alta densidad demográfica y la expansión urbana y esto se conjuga con el mal servicio que se brinda por los diversos operadores hidráulicos de cada uno de los centros poblados, existe un riesgo en la salud de las personas, en la personas de riesgo como son los niños, los adultos mayores y en aquellas personas que tienen enfermedades terminales o complicadas.

Se utilizará instrumental en el laboratorio, la investigación será de tipo aplicada, con el nivel descriptivo, correlacional y explicativo; con el método de investigación que



es inductivo – deductivo; con el diseño no experimental longitudinal; donde la población es finita y la muestra son 14 centros poblados de la Provincia Daniel A Carrión de la Región Pasco.

En el primer capítulo se desarrollara la problemática, la delimitación como también la formulación del problema y los objetivos de la investigación así como la delimitación y limitación en el desarrollo de la tesis; en el segundo capítulo se va desarrollar el marco teórico que comprende los antecedentes, bases teóricas, términos relacionados a la tesis, la formulación de la hipótesis y la identificación de las variables; en el tercer capítulo se va desarrollar todo concerniente a la formulación de la metodología y formulación de la investigación en la tesis y por último en el cuarto capítulo se desarrollara con la presentación de los resultados y la respectiva discusión de cada uno de los resultados que serán tratados estadísticamente cada uno de ellos. La conclusión principal es determinar el valor en cada punto de muestreo del cloro residual y comparara con el D.S. N° 031 – 2010 – SA, que esos resultados no afecten a la salud de las personas.

## INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	4
1.2.1. Delimitación espacial .....	4
1.2.2. Delimitación Temporal .....	5
1.2.3. Delimitación Poblacional .....	5
1.2.4. Delimitación Teórica.....	5
1.3. Formulación del problema .....	6
1.3.1. Problema general.....	6
1.3.2. Problemas específicos .....	6
1.4. Formulación de Objetivos .....	7
1.4.1. Objetivo general .....	7
1.4.2. Objetivos específicos .....	7
1.5. Justificación de la investigación .....	7
1.6. Limitaciones de la investigación.....	9

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.	Antecedentes de estudio .....	10
2.1.1.	Antecedentes Internacionales .....	10
2.1.2.	A nivel Nacional .....	13
2.2.	Bases teóricas – científicas .....	17
2.2.1.	Agua .....	17
2.2.2.	Servicio público .....	17
2.2.3.	Centro poblado .....	17
2.2.4.	Cloración del agua.....	17
2.2.5.	Juntas Administradoras de Servicios de saneamiento (JASS) .....	18
2.2.6.	Área técnica municipal (ATM) .....	18
2.2.7.	Desinfección del agua para consumo humano .....	18
2.2.8.	Calidad del agua.....	18
2.2.9.	Cloro residual libre.....	19
2.2.10.	Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.....	19
2.3.	Definición de términos básicos .....	19
2.3.1.	Agua cruda .....	19
2.3.2.	Agua potable .....	19
2.3.3.	Bacterias .....	20
2.3.4.	Cloración .....	20
2.3.5.	Desinfección.....	20
2.3.6.	Cloración .....	20
2.3.7.	Consumidor .....	20
2.3.8.	Dispersión .....	21

2.3.9. Límites máximos permisibles .....	21
2.3.10. Sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano .....	21
2.3.11. Contaminación fecal.....	21
2.3.12. Fiscalización sanitaria .....	21
2.3.13. Monitoreo .....	22
2.3.14. Parasito .....	22
2.3.15. Virus .....	22
2.4. Formulación de Hipótesis .....	22
2.4.1. Hipótesis general .....	22
2.4.2. Hipótesis Específicas .....	23
2.5. Identificación de Variables .....	23
2.5.1. Variable independiente.....	23
2.5.2. Variable dependiente.....	23
2.6. Definición Operacional de variables e indicadores.....	23

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de Investigación.....	26
3.2. Nivel de Investigación .....	26
3.3. Métodos de investigación.....	26
3.4. Diseño de investigación .....	27
3.5. Población y muestra .....	27
3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos .....	27
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación .....	28
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	28
3.9. Tratamiento Estadístico.....	28

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica .....	28
---	----

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	29
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados .....	32
4.3. Prueba de Hipótesis.....	49
4.4. Discusión de resultados.....	51

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Operacionalización de las variables .....	24
<b>Cuadro 2:</b> Ubicación de los puntos de muestreo.....	30
<b>Cuadro 3:</b> Resumen general del cloro residual en los diversos puntos.....	33
<b>Cuadro 4:</b> Prueba estadística t de student.....	50

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Mapa político de la Provincia Daniel Alcides Carrión .....	31
<b>Gráfico 2:</b> Distrito San Pedro de Pillao – C.P. Andahuayla.....	35
<b>Gráfico 3:</b> Distrito de San Pedro de Pillao – C.P. Lucmapampa Pillao .....	36
<b>Gráfico 4:</b> Distrito de Chacayan – C.P. de Gorgorin.....	37
<b>Gráfico 5:</b> Distrito de Chacayan – C.P. de Iscaycocha.....	38
<b>Gráfico 6:</b> Distrito de Chacayan – C.P. de Misca.....	39
<b>Gráfico 7:</b> Distrito de Chacayan – C.P. de Azul Mina .....	40
<b>Gráfico 8:</b> Distrito de Tapuc – C.P. de Michivilca.....	41
<b>Gráfico 9:</b> Distrito de Tapuc – C.P. de San Cristobal de Chaupimarca .....	42
<b>Gráfico 10:</b> Distrito de Tapuc – C.P. de Uspachaca.....	43
<b>Gráfico 11:</b> Distrito de Goyllarizquisga – C.P. de Corte Blanco .....	44
<b>Gráfico 12:</b> Distrito de Paucar – C.P. de Paucalin .....	45
<b>Gráfico 13:</b> Distrito de Paucar – C.P. de Tangor.....	46
<b>Gráfico 14:</b> Distrito de Paucar – C.P. de San Juan de Yacan.....	47
<b>Gráfico 15:</b> Distrito de Paucar – C.P. de Maral.....	48

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

En el continente africano es un claro ejemplo que la escases de agua potable es alta sabiendo que tiene los ríos más caudalosos, por lo tanto Jaramillo-Marín & Fernández-Torres (2019), menciona que existen diferentes problemas ambientales que afectan los países del continente Africano por ello es la gran escasez de agua potable, este tiene como principio la falta de materiales, recursos humanos, y otro factor importante es la inexistencia de una infraestructura adecuada para el tratamiento respectivo del agua potable; se debe conocer que su economía se basa en la ganadería y la agricultura, donde el uso de recurso hídrico lo utilizan los seres humanos y los animales domésticos y no domésticos quienes comparten las escasas fuentes hídricas que están en el continente africano lo cual ocasiona un problema sanitario, lo cual es una de las principales causas que tiene la población para conseguir agua potable, por otra parte los conflictos internos del continente limita tener ayuda para la población en ese sentido no pueden reasentarse en otros lugares para mejorar las condiciones sanitarias.



Para el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento en nuestro país el 16% de los pobladores no tienen agua potable, en nuestro territorio hay 88 obras de agua y saneamiento el cual equivale a 1714 millones de soles que están totalmente paralizadas, por diferentes motivos como son: deficientes expedientes técnicos (49 %), falta de liquidez por parte del contratista (29 %), deficiencia administrativa de la UE y diversos conflictos sociales (7 %) (Chávez, 2021).

Según (Reyes González & Nicasio Tovar, 2016), se tiene accesibilidad gratuita del agua potable con buena calidad la cual es fundamental para que se evite propagar las diversas enfermedades gastrointestinales y las diversas prevenciones que se intoxiquen por diversos agentes infecciosos en el agua potable; para evitar toda las consecuencias se tiene que establecer los límites máximos y mínimos permisibles en las diversas características: físicas, químicas, bacteriológicas, organolépticas y radiactivas. En tal sentido el estado peruano promulgo un D.S. N° 044 – 2020 – PCM con fecha de 17 de Marzo de 2020 el cual lo ampliaron hasta el 30 de Junio de 2020 donde se declara el Estado de Emergencia por las circunstancias que afectan el Covid – 19, la cual establecía las diferentes medidas que garantizan y el aseguramiento de la continuidad de los servicios públicos que son esenciales en la población, en especial el agua; también indican las condiciones pésimas al cual tiene acceso el agua potable en las diversas comunidades indígenas en el Perú y las consecuencias muy graves que se vieron expuestas frente al Covid – 19 (Cacñahuaray Mitma, 2020).

La población que es beneficiada al tener agua potable no tiene la continuidad las 24 horas, tienen la necesidad de conservar en diversos depósitos o tanques al interior de sus hogares; donde no se tiene las condiciones mínimas adecuadas por lo tanto sucede la re contaminación del agua potable, donde hay

un descenso del cloro, la luz, también la temperatura y el material de donde se almacena; pasada varias horas de almacenamiento no hay presencia de Cloro el cual no garantiza la potabilización del agua, lo cual esto permitirá desarrollar mayor materia orgánica por el cual se desarrolla los microorganismos, con la temperatura optima y con la poca presencia de cloro la cual es un caldo de cultivo y propicia las enfermedades diarreicas agudas en la población, lo cual hay que añadir la poca continuidad del servicio, la cual se debe mejorar la higiene en las casas y las conexiones en el interior de las casas. (Ferro Mayhua, Ferró Gonzales, & Ferro Gonzáles, 2019)

Pino V (2021), también menciona que en Tacna se ubica en una zona yermo, donde el abastecimiento del agua, este problema ocasiono por décadas el conflicto en las zonas altoandinas, entre el estado y los lugareños por los volúmenes definidos del trasvase del agua para los requerimientos de la población y el uso agrícola en el riego de la ciudad y el valle de Tacna, así mismo hay una lucha constante por el uso del agua subterránea, esto se debe a la inexistencia de una norma específica para el agua subterránea, en la ley de Recursos Hídricos indica que se otorga una licencia de uso de agua cuando los cuerpos de agua tienen un superávit en el balance hídrico, esto también contrajo los conflictos sociales entre los administradores del uso de agua, los usuarios que son formalizados y aquellos que deseaban obtener una licencia de uso de agua. La falta de agua potable trae consigo diversas enfermedades por esa razón Cabezas Sánchez (2018) indica datos muy alarmantes sobre las conexiones de las viviendas en el Perú indica que el 80,4% de viviendas tiene una conexión a la red pública, en la zona urbana tiene una cobertura del 83,2% por otra parte la zona rural tiene una cobertura de 71,3% de casas y estas tienen servicios higiénicos con una conexión

a una red pública, por los descritos nos da una condicionante a las enfermedades infecciosas tienen relación con el agua como es la malaria, la diarrea, el dengue, la hepatitis viral tipo A y E y la leptospirosis; también menciona que la escasez de agua potable y un adecuado saneamiento lo cual se asocia al cambio climático y por ese motivo suceden los desastres naturales y tienen un condicionamiento a las enfermedades que tienen relación con el agua.

Por otra parte (Arroyo Cairampoma & Villegas Vega (2016) mencionan que los servicios públicos de saneamiento (agua y desagüe) tiene pocas conexiones en las zonas urbanas y rurales de nuestro país, la más crítica son las conexiones domiciliarias del desagüe; se debe entender que la administración de la infraestructura del tratamiento del agua potable en las zonas urbanas está a cargo de las EPS o en algunos casos las municipalidades y para las zonas rurales la administra las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS).

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### **1.2.1. Delimitación espacial**

El presente trabajo se va desarrollar en 14 centros poblados, que pertenecen a 5 distritos de la provincia Daniel Alcides Carrión, los centros poblados seleccionados son: Andahuayla y Lucmapampa Pillao que pertenecen al distrito de San Pedro de Pillao; Gorgorin, Iscaycocha, Misca y Azul Mina que pertenecen al distrito de Chacayan; Michivilca, San Cristobal de Chaupimarca y Uspachaca que pertenecen al distrito de Tapuc; Corte Blanco que pertenece al distrito de Goyllarizquisga y por último en el distrito de Paucar los centros poblados son: Paucalin, Tangor, San Juan de Yacan y Maral, tener en cuenta que todos los centros poblados mencionados están en la zona rural.

### **1.2.2. Delimitación Temporal**

El tiempo que se realizó los monitoreos en los centros poblados se dio en los meses de enero a octubre, por lo cual se abarco en época de avenida y estiaje para tener una mejor interpretación de los datos obtenidos mediante la obtención de datos del monitoreo.

### **1.2.3. Delimitación Poblacional**

El monitoreo que se va a realizar es básicamente a la concentración del Cloro en el reservorio, vivienda (primera, intermedia y ultima) el mismo procedimiento en los 14 centro poblados.

### **1.2.4. Delimitación Teórica**

En el desarrollo del trabajo debemos de entender del por qué se usa el cloro como desinfectante; el uso del cloro depende de la interacción de los sólidos totales que están presentes en el agua sin tratar y tratada como también en el pH, la T°, entre otros (Borda Prada et al., 2021).

Por otra parte, el Cloro es muy inseguro y ávido a la oxidación, en ese sentido la concentración no actúa en una forma eficiente cuando tiene contacto con la temperatura, luz y el material de un tanque de almacenamiento (Ferro Mayhua, Ferró Gonzales, & Ferró Gonzáles, 2019), también Zheng et al (2015) indica que el cloro libre es un agente oxidante donde el cloro se utiliza comúnmente como un desinfectante en los diversos procesos del tratamiento del agua, por otra parte el cloro tiene la capacidad de ser oxidante, el cual es un mecanismo que destruye la materia orgánica, y por ende su efecto residual; por todo lo explicado indica que asegura la inocuidad del agua desde la producción hasta a uso en las viviendas, es muy beneficio en los sistemas pequeños como también en metrópolis que tienen redes muy amplias para la distribución del agua

(Pérez Chanca & Ramos Castellanos, 2018). También debo indica que el agua potable debe ser de abastecimiento universal lo cual es un desafío que se trabaja desde muchos puntos, en los ODS que plantea ONU indica que es de suma importancia garantizar el acceso universal del agua potable como un derecho a las personas (Cruz Zúñiga & Centeno Mora, 2020).

Un servicio público tiene calidad cuando las “instituciones de orden público tienen que adoptar principios y orientaciones que les permitirá el entendimiento y la satisfacción de las diversas necesidades de las personas, es muy indispensable saber cuál es su percepción del servicio y que obtiene sobre la prestación del servicio de agua” (Reyes-Zavala & Veliz-Valencia, 2021).

Al tener estos conceptos se puede mencionar que también tiene otras funciones como la preservación de los diversos sistemas ecológicos también es de uso indispensable para los diversos sistemas de producción donde condiciona los diversos aspectos del desarrollo social, se puede decir que el líquido elemento que es el agua en la actualidad viene hacer más un negocio y por lo cual está en constante disputa a nivel mundial (Huaquisto Cáceres & Chambilla Flores, 2019).

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿La concentración de niveles de cloro residual estarán dentro de la norma para la red de distribución de agua potable en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

- ¿La concentración del cloro residual estará dentro de los parámetros establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022?

- ¿Cómo la población tiene conocimiento de la condición de salubridad del agua potable que se consume en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022?

#### **1.4. Formulación de Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la cantidad de cloro residual en la red de distribución de agua potable en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar si la cantidad de cloro residual se encuentra dentro de los niveles permitidos en la red de distribución de agua potable en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022.
- Determinar si la población tiene conocimiento de la condición de salubridad del agua potable en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

El servicio de agua potable es indispensable hoy en día, más aún que el COVID – 19 es una enfermedad muy contagiosa que es causada por el nuevo coronavirus, el cual es denominado 2019 – nCoV o SARS – CoV-2, donde el primer caso se dio en Wuhan en la provincia China de Hubei en el mes de diciembre del 2019 (Zhou et al., 2020); una de las maneras más frecuentes para poder prevenir es el Lavado de manos por lo cual el uso del agua potable se hizo indispensable tal como lo indican Merino-Navarro & Díaz Peráñez (2021) que el lavado de mano en forma frecuente con agua y jabón por 20 segundos, de una

manera especial después de tener algún contacto con personas enfermas, también después de toser o estornudar se debe tener el lavado de manos.

A todo lo mencionado se indica que el lavado de manos con agua potable previene también las enfermedades diarreicas como son: hepatitis A, amebiasis, giardiasis, fiebre tifoidea, salmonella entre otras (Brossard Peña et al., 2020).

Ante todo lo descrito el servicio de agua potable es un derecho fundamental que asiste al ser humano el cual es reconocido por las Naciones Unidas, hoy en día hay un acceso limitado al uso del agua potable por diversos motivos como la alta densidad demográfica y la expansión urbana y esto se conjuga con el mal servicio que se brinda por los diversos operadores hidráulicos de cada uno de los centros poblados, existe un riesgo en la salud de las personas, en las personas de riesgo como son los niños, los adultos mayores y en aquellas personas que tienen enfermedades terminales o complicadas.

El gobierno central conjuntamente con los gobiernos locales debe diseñar políticas para hacer cumplir las normas vinculadas al sector de saneamiento que comprende agua y alcantarillado, en especial las de ámbito rural, en los últimos años los sistemas de abastecimiento en zonas rurales se han incrementado por que el gobierno central en el D.L N° 1280 crea el área técnica municipal que depende específicamente de las municipalidades, estas ATM se crean con la finalidad de fortalecer y mejorar la gestión de los servicios de agua potable en las zonas rurales, es ahí donde se empieza en el mejoramiento de las infraestructuras de tratamiento del agua cruda para que sea agua potable, mejoraron las captaciones, los sistemas de desinfección que se realiza por goteo y por último se consolidaron las JASS para que estas sean las que administren el sistema de agua potable, pero aun así existe brechas por consecuencia de la pandemia, esto hizo que las

inversiones destinadas a este rubro no se utilicen, lo cual perjudica enormemente en las poblaciones de las zonas rurales y muchas familias hoy en día no cuentan con los servicios básicos en sus domicilios o si cuentan es nulo el mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable, es por eso que se debe dar una mayor prioridad al consumo de agua potable como se encuentra si tiene las condiciones adecuadas para tal fin.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

En el desarrollo del trabajo se encontró muchas dificultades como el difícil acceso a los puntos de muestreo en especial en las captaciones, como se sabe la geografía de la Provincia de Daniel Alcides Carrión es agreste, también las altas precipitaciones que se dan en los diversos centros poblados, lo que generaba más gastos económicos para el desarrollo adecuado del trabajo, esto hizo que solo se evalué el cloro en los diversos puntos, ya que se realizó en 10 meses del año 2022 en 14 centros poblados que pertenecen a 5 distritos.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

Según Bolaños Alfaro (2023), su objetivo es determinar la calidad del agua en nacientes, el agua de abastecimiento de la ASADA Las Brisas, así como el agua superficial que corre a lo largo del río, el diseño que se utilizó es el análisis físico – química para determinar la calidad del agua superficial de un cuerpo de agua y en la red de distribución de agua potable, se determinaron cuatro muestras que representan las aguas superficiales del río Jilguero y cuatro muestras más que son cercanas a los ríos Ojo de agua, los Vargas, los Chutos y el Congo, todos los puntos de muestreo tienen su georreferenciación, en el caso del agua potable que pertenece a la red que abastece de la ASADA de las Brisas donde se incluye los tanque de almacenamiento y algunos puntos específicos en la red de distribución, para realizar el monitoreo se utilizó el Método estándar para el análisis de agua y aguas residuales y por otro lado en las muestras biológicas se utilizó la prueba Colilert, donde se obtuvo los resultados que el agua potable que se distribuye por

la ASADA Las Brisas es de muy alta calidad y tiene una buena salubridad donde es muy exitoso en los procesos de desinfección y en el control del pH, donde la población tiene una buena calidad de agua potable. Jaramillo Lozada & Molano Morales (2022), el cual tiene como objetivo evaluar el efecto del cloro, dióxido de cloro e hipoclorito de calcio en la disminución de biopelícula en la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) del municipio El Rosal y mediante pruebas experimentales seleccionar el desinfectante más efectivo, el cual tiene un diseño experimental donde se observará el efecto de tres desinfectantes que se estudian como son el dióxido de cloro, hipoclorito de calcio y cloro en solución líquida, se tiene dos puntos de muestreo y con una continuidad de tomas de muestras de tres meses consecutivos, se obtuvo los siguientes resultados que utilizando el método experimental se determinó el uso del dióxido de cloro como el desinfectante más efectivo donde tiene la acción de remover el hierro lo cual mantiene los resultados dentro de la norma jurídica vigente lo cual es un reflejo muy positiva en el tratamiento de calidad del agua para que sea potable.

Para Benitez Lescano (2021), tiene como objetivo implementar un sistema de cloración automático para la Comuna “San Ramón de la Chilintosa” de la Junta Administradora de Agua Potable Regional Oriental Mulaló – Joseguango Bajo- Aláquez, su diseño es experimental donde se desarrolló la implementación de unas pruebas de control y de comunicación; se tiene como muestra los diversos libros, proyectos, publicaciones electrónicas, el internet para las diversas extracciones de datos y por ultimo las mediciones los cuales van contribuir con el desarrollo del trabajo, donde se obtuvo diversos resultados, al realizar la instalación de un nuevo sistema de dosificación para el cloro brindara la seguridad necesaria al poblador en sus domicilios donde se cumple con las

normas vigentes para el consumo de agua potable, también en el análisis realizado a los diversos parámetros se logró identificar que el pH y el cloro residual influyen directamente en la calidad del agua a nivel nacional e internacional, al realizar los análisis respectivos se obtuvo los siguientes resultados en pH se tiene en promedio de 7,35 y cloro residual de 0,9 mg/l, valores que están dentro del rango de las normas ecuatorianas vigentes.

También Orta Oña & Pabón Minchala (2020), mencionan que su objetivo es evaluar la calidad de agua para consumo humano de la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento Regional Canchagua, con un diseño de trabajo en campo, las muestras son las diversas recipientes con agua para ser analizados los diversos parámetros en donde se consideró 17 puntos de monitoreo los cuales tan divididos en el río Chaula, en el sistema de tratamiento de agua potable y en las redes de distribución específicamente en los domicilios, donde se realizó algunos análisis in situ y otro se derivaron a un laboratorio acreditado, donde los resultados que se evaluaron a los diversos parámetros como físicos, químicos y microbiológicos y en base al acuerdo ministerial N° 28 y la norma INEN 1108, se logró determinar que el sistema que se tiene en la JASS abastece el agua de buena calidad, en los resultados microbiológicos se encuentran por debajo del rango establecido en la Norma INEN 1108, donde se descartó la presencia de coliformes fecales en las líneas de distribución hasta los domicilios, por otra parte en los análisis de los parámetros químicos específicamente en el cloro libre residual no está dentro del rango de la Norma INEN 1108, por lo que el agua es susceptible a la presencia de algún microorganismo patógeno en las redes de distribución.

También Enciso Jauregui (2019), indica que el objetivo es realizar el seguimiento a la concentración de cloro residual en tanque de almacenamiento, red de distribución y tanques elevados en el Municipio de Fortul, Departamento de Arauca, su método de investigación es deductivo – inductivo donde la muestra son 11 puntos de monitoreo divididos en la zona urbana de Fortul seleccionado por conveniencia del investigador los cuales son representativos, donde se obtuvo los siguientes resultados donde la calidad de agua en la ciudad de Fortul tiene bastante relación al residual del cloro libre que se monitoreo en los diversos puntos de muestreo lo sus resultados indican que están dentro del rango establecido en la normatividad vigente, también se registró datos en el lugar de monitoreo donde indica que existe una disminución en la concentración de cloro a medida que el tiempo avanza esto es más evidente en los puntos 6 al 11, pero en tres puntos hay un equilibrio en cloro lo cual es indicativo que la concentración se ve afectada por diversos factores.

### **2.1.2. A nivel Nacional**

Según Estrada Palacios & Taipe Crispin (2022), el cual tienen como objetivo principal evaluar el cloro residual libre presente en las redes de distribución domiciliaria más lejanas, comparando con el Reglamento de Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031 – 2010 – SA en el barrio Santa Ana- distrito y provincia de Huancavelica, el diseño que se utiliza el descriptivo simple, las muestras se obtendrán de la red de distribución de agua potable, también existe muestras de las casas que son distantes de la red de distribución de agua potable el cual corresponde un muestreo no probabilístico, donde algunas casas más distantes de la red en forma aleatoria fueron seleccionados para el estudio donde se escogieron 14 casas las cuales pueden no cumplir el rango que

estable la norma vigente del cloro residual libre; donde se obtuvo los siguientes resultados que el cloro residual libre en el barrio Santa Ana está por encima del LMP del marco jurídico correspondiente teniendo como datos que del cloro residual en la captación Milpo se tiene 1.78 mg/L y en la captación Ichu se tiene 1.96 lo que es indicador que el agua que se consumo tiene problemas de organoléptica porque están cargadas de cloro, este problema se da mayormente en aquellos puntos que están cerca del reservorio.

Por otra parte Garcia Quicaña & Soca Salvador (2022), donde tienen como objetivo determinar cómo es el mejoramiento de calidad del agua potable mediante sistema de cloración por goteo en la localidad Mituccasa, Quinua, Ayacucho, el diseño que se utiliza en la investigación es experimental donde se manipularan las independientes y los efectos de estos serán analizados como variables dependientes, el tipo de muestreo es no probabilístico las cuales las muestras serán seleccionadas en base a la noción y juicio del autor esto significa por conveniencia, fueron seleccionadas 120 casas de la población de Mituccasa, los instrumentos que se utilizaron son los ensayos que se realizaron en el laboratorio acreditado y las descripciones de los resultados, se obtuvo los resultados muy favorables donde la utilización de la cloración por el sistema de goteo se tiene los rangos que piden la norma vigente (0.5 a 1 mg/l) en las redes de distribución en cualquier punto lo que es indicador que se cumple el D.S. N° 031 – 2010 – SA entonces se puede indicar que es apto para consumo humano.

Según Sánchez Araujo et al (2021), tiene como objetivo determinar la concentración del cloro total en la red de distribución de agua potable en la ciudad de Acobamba, donde se tiene el método de investigación que es inductivo – deductivo con un diseño experimental del tipo transversal, la población está

Oconsiderada los 160 l/s de agua potable por la red de distribución, donde se seleccionaron 60 muestras de 10 ml de agua potable de los caños de las diversas viviendas de la ciudad de Acobamba, donde la selección de las muestras se dio en una forma no probabilística y por conveniencia de los autores donde la elección de las muestras no se requiere de usar la formula estadística y las cuales deben ser representativos en la población, donde se tiene los siguientes resultados que los compuestos clorados están por debajo del rango permitido en el D.S. N° 031 – 2010 – SA donde para cloro total es  $\leq 5$  mg/L, para cloro residual libre es  $\geq 0.5$  mg/L, para el cloro total están en el rango aceptable pero en cantidades mínimas, se puede indicar que el agua es para consumo humano pero no se garantiza una buena calidad de agua potable, para el caso del cloro residual libre no cumple con el rango establecido entonces por consiguiente no es apto para el consumo humano.

Según Pinedo García (2021), tiene como objetivo determinar la relación entre las características del agua potable de la red de distribución en la ciudad de Iquitos, y la percepción de calidad de los usuarios, Loreto 2019, tiene como tipo de investigación no experimental al no tener ninguna manipulación de las variables y el diseño de investigación es correlacional por que se analizaron los diversos cambios de las variables y sus relaciones que se tienen, la población total de 70 273 usuarios para obtener la muestra se utilizara la formula estadística de cuantos usuarios entraran al estudio donde el resultado es de 382 usuarios, seguidamente se utiliza la fórmula de la muestra ajustada y se tiene como resultado 379 usuarios que serán parte del estudio que pertenecen a la EPS SEDALORETO S.A., se utilizó los siguientes instrumentos como son: la ficha de monitoreo de campo, cuestionario – encuesta sobre la percepción del usuario,

donde se obtuvo los siguientes resultados donde la relación de las características del agua para consumo humano en la red que se distribuye en la ciudad de Iquitos, y la percepción de la calidad de los usuarios: chi cuadrada es mayor que chi cuadrada tabular según los símbolos  $\chi^2_c = 6.31 > \chi^2_t = 3.54$ ; donde se tiene relación la variable independiente y la variable dependiente en 27%.

También Huillcas Noa & Taipe Alanya (2019), donde tienen como objetivo evaluar la relación entre el cloro residual libre en agua potable según sistema de abastecimiento y los casos de enfermedades diarreicas agudas (EDAs) en niños menores de 5 años en el área urbana del distrito de Yauli, durante los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019, tiene como diseño no experimental – transversal de tipo correlacional no se va a manipular los datos y solo toma las muestras en una sola vez el trabajo se desarrolló en el distrito de Yauli zona urbana, donde se utilizó los siguientes instrumentos como son: el fotómetro medidor de cloro libre, GPS, turbidímetro y la cadena de custodia, donde se obtuvieron los siguiente resultados donde hay una relación inversa muy débil lo que esto significa que las variables que se están estudiando que se determinó con la prueba de Spearman dice lo siguiente: cuanto menor sea la concentración de cloro residual libre en el agua apta para consumo humano, mayor será los enfermos con síntomas de diarrea en menores de 5 años en la zona urbana de Yauli, por otro lado el cloro residual los sistemas de redes de abastecimiento de agua potable en la zona urbana no cumplen con el D.S. N° 030 – 2010 – SA donde existen diversos factores como son la dosis de cloro en forma inadecuada, la falta de operarios que estén capacitados y la falta de presupuesto para la compra de insumos químicos.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **2.2.1. Agua**

El agua es un elemento muy vital para las diversas funciones del ser humano, donde tiene una función para preservar los sistemas ecológicos además es vital para los diversos sistemas de producción lo cual es un a condicionante en los diversos aspectos del desarrollo social es ahí que el agua se centre más en un punto de interés mercantil y disputas a nivel mundial (Huaquisto Cáceres & Chambilla Flores, 2019).

### **2.2.2. Servicio público**

Es cuando se tiene todos los requerimientos en una forma óptima por los usuarios, en ese sentido es necesario tener el conocimiento del nivel de satisfacción de la población (Reyes-Zavala & Veliz-Valencia, 2021).

### **2.2.3. Centro poblado**

Es toda superficie de un territorio en un estado sea urbano o rural, que se identifica mediante nombres donde habitan con una permanencia continua, los ciudadanos tienen un vínculo por diversos intereses que son comunes de un carácter social, económico, histórico y cultural; estos se pueden acceder según atributos, categorías como pueblo, caserío, ciudad, metrópoli y villa.

### **2.2.4. Cloración del agua**

Es la eliminación de diversos microorganismos por la acción desinfectante del cloro, la cual es de suma importancia la oxidación de sustancias como hierro, sulfuros, manganeso entre otros, la eliminación de compuestos que generan sabor y olor, eliminación de algas y microorganismos del sedimento, como el efecto de ayudar en la coagulación (Rossel Bernedo et al., 2020).



### **2.2.5. Juntas Administradoras de Servicios de saneamiento (JASS)**

Son organismos comunitarios que se eligen por voto no obligatorio de los pobladores de la comunidad para determinar la administración, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable de los centros poblados en el ámbito rural (López López, 2022).

### **2.2.6. Área técnica municipal (ATM)**

Dependencia que promueve y fortalece las organizaciones comunales que son prestadoras de servicios de saneamiento (Comités, JASS y otras formas que se organiza), también supervisa, fiscalizan y brindan asistencia técnica para el aseguramiento de la sostenibilidad de los servicios básicos (agua y alcantarillado) (Sanchez Minaya, 2021).

### **2.2.7. Desinfección del agua para consumo humano**

Es una operación que tiene una importancia para el aseguramiento de la estabilidad del agua para el consumo de una población; la aplicación es de forma obligatoria en todo el sistema de abastecimiento del agua potable, la desinfección es básicamente la destrucción de los diversos patógenos que se encuentren en los cuerpos de agua antes de ser distribuida a los usuarios, debe tener rastros de ciertos compuestos físicos y químicos en el agua potable con la finalidad de eliminar el riesgo de cualquier forma de contaminación microbiológica después de la desinfección (Cooperación Alemana, 2017).

### **2.2.8. Calidad del agua**

Es un valor ecológico fundamental en la salud y en el crecimiento financiero, en el país por ser minero esto por la presencia de los Andes y que como país dependemos de la extracción de los minerales se generan diversas condiciones en la diseminación de los contaminantes químicos, en especial

metales, donde llega al agua potable, la cual la población tiene un riesgo alto crónico y es difícil de manejar (Villena Chávez, 2018).

### **2.2.9. Cloro residual libre**

Cloro libre residual para el consumo humano se ubica en una combinación de ácido hipocloroso e hipoclorito, en una cantidad que varía en las características del pH total (Núñez Escobar, 2019).

### **2.2.10. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano**

En nuestro país se tiene el D.S. N° 031 – 2010 – SA, que es el “Reglamento de la calidad del agua para consumo humano”, donde se establece ciertos requisitos de la calidad del agua y sea apta para el consumo humano, con la finalidad de garantizar que el agua este en óptimas condiciones, también se previene los riesgos sanitarios, así como proteger el bienestar y la protección de las personas. El presente reglamento es obligatorio que se tiene que cumplir a nivel nacional, cuando hay actividades de administración, gestión, mantenimiento, operación, control, fiscalización o supervisión en el sistema de abastecimiento de una población, desde la captación hasta el consumo humano (García Ávila, 2019).

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **2.3.1. Agua cruda**

El estado natural del agua, la cual es captada para el abastecimiento, que no tuvo ningún proceso de tratamiento (Ministerio de salud, 2011).

### **2.3.2. Agua potable**

Es cuando se cumple características físicas, químicas y biológicas, bajo ciertas condiciones donde el marco jurídico lo reglamente, se entiende que es apta

para consumo humano, se utiliza para la preparación de los alimentos como también en la higiene personal (Ministerio de salud, 2011).

### **2.3.3. Bacterias**

Se organizan en microcolonias que están compuesta de escasas células que pertenecerán a diversos morfotipos (Guzmán Duchén & Montero Torres, 2021).

### **2.3.4. Cloración**

Es un procedimiento para la desinfección del agua utilizando compuestos de cloro o cloro, también se emplea en el cloro gas, pero cotidianamente se utiliza hipoclorito de sodio (lejía) es más práctico en su almacenamiento y dosificación (Siguí Gil, 2022).

### **2.3.5. Desinfección**

Es el método más común y de mayor disponibilidad para asegurar la calidad biológica (bacteriológica y otros) que se puedan encontrar en el agua potable, debido al precio es accesible y de muy fácil manejo, el método más conocido por la población (Feria et al., 2020).

### **2.3.6. Cloración**

Es el proceso de purificación del agua donde el Cl se añade al agua para el proceso de desinfección, se utiliza en procesos de oxidación de productos ensuciados en el agua (Comisión Nacional del Agua, 2018).

### **2.3.7. Consumidor**

Son todas las personas de un lugar en específico que utiliza el agua que es administrada, operada y suministrada por un proveedor para el consumo humano (Ministerio de salud, 2011).

### **2.3.8. Dispersión**

Es un mecanismo de circulación de los solutos que dan resultados de los gradientes de velocidad, donde se presenta una mayor incidencia en diversos flujos laminares (Comisión Nacional del Agua, 2018).

### **2.3.9. Límites máximos permisibles**

Son valores umbrales que admitidos en los parámetros químicos (orgánicos e inorgánicos), biológicos (microbiológicos y parasitológicos), físicos (organolépticos) y radioactivos que se encuentran en el agua para el consumo humano (Ministerio de salud, 2011).

### **2.3.10. Sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano**

Es un conjunto de diversos componentes hidráulicos e instalaciones físicas que se accionan por diversos procesos operativos, también administrativos y diversos equipos los cuales son necesarios desde la captación hasta la distribución final en los domicilios (Water for people - Perú, 2016).

### **2.3.11. Contaminación fecal**

Se produce en los desagües domésticos, de los bañistas y descargue de los ríos que utilizan inadecuadamente las diversas áreas de la población, los diversos agentes patógenos la cual es causante de la contaminación del agua la cual puede contaminar a la población del lugar afectado (Comisión Nacional del Agua, 2018).

### **2.3.12. Fiscalización sanitaria**

Es la atribución que tiene una autoridad de salud para sancionar, verificar y establecer medidas de seguridad cuando algún proveedor incumpla las disposiciones del reglamento vigente y las diversas normas sanitarias con

respecto a la calidad del agua que la entidad de salud promulgue (Ministerio de salud, 2011).

### **2.3.13. Monitoreo**

Es el instrumento más utilizado para determinar el comportamiento general de un cuerpo de agua, que permite mejorar su manejo y las medidas que se deben tomar para los diversos manejos que sean sustentables (Ruz Vargas et al., 2020).

### **2.3.14. Parasito**

Es un organismo que vive a expensas de otro organismo, por que consigue alimento y refugio, donde el parasitismo es una forma de interactuar entre varias especies para su beneficio propio esto sucede mayormente entre diferentes especies (Perry, 2014).

### **2.3.15. Virus**

Es un agente muy infeccioso además submicroscópico que no pueda aumentar de tamaño, además no puede reproducirse en otro lugar que no sea en una célula huésped, no es una célula más bien es un núcleo de ARN o ADN el cual está cubierto por un recubrimiento de proteína (Corrales-Aguilar, 2014).

## **2.4. Formulación de Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La dosis de cloro residual en la red de distribución de agua potable que se suministra en 14 centros poblados cumple con el Reglamento de calidad de agua para consumo humano D.S. N° 031 – 2010 – SA de la Provincia de Daniel Alcides Carrión en la Región Pasco – 2022.

### **2.4.2. Hipótesis Específicas**

- El nivel de concentración del cloro residual estará dentro de los parámetros establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022.
- La población tiene conocimiento de la condición de salubridad del agua potable que se consume en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022.

### **2.5. Identificación de Variables**

Según Villavicencio-Caparó et al (2019), mencionan que son características que se pueden medir y observar de las unidades de estudio y pueden tener diversos valores.

#### **2.5.1. Variable independiente**

Concentración de cloro residual

#### **2.5.2. Variable dependiente**

Distribución del agua potable

### **2.6. Definición Operacional de variables e indicadores**

Cuando se realiza la operacionalización de las variables es básicamente lo que consiste en un grupo de métodos y técnicas que van a permitir medir la variable de la investigación que se está desarrollando, donde es un también un proceso de separación y análisis de la variable en sus componentes que permitirán medirlo (Arias Gonzáles, 2021).

**Cuadro 1:**  
*Operacionalización de las variables*

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
Concentración de cloro residual	Cloro libre residual para el consumo humano se ubica en una combinación de ácido hipocloroso e hipoclorito, en una cantidad que varía en las características del pH total (Núñez Escobar, 2019)	Esta variable nos ayudará a verificar si su presencia en el agua está dentro de los LMP.	LMP del Cloro residual libre Reglamento de Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031 – 2010 – SA	Concentración de cloro libre residual
Distribución del agua potable	El acceso al agua de consumo humano constituye un elemento imprescindible en la población, esta es necesaria para llevar a cabo las diferentes actividades en forma cotidiana, como también diversas actividades productivas y las de entretenimiento (Cárdenas Gómez, 2022).	La variable de operación de sistemas de agua potable, para su análisis se ha descompuesto en tres dimensiones, directo, indirecto y mixto; a su vez cada una de las	Calidad de vida	Calidad de agua Bienestar humano

		dimensiones se divide en tres indicadores		
--	--	---	--	--

Fuente: Propia



## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

El tipo de investigación que tiene es aplicada, donde se basa principalmente en los diversos hallazgos obtenidos, los descubrimientos y diversas soluciones que se plantean en los objetivos redactados en el presente estudio, el alcance que se puede plantear con predictivos o explicativos (Arias Gonzáles & Covinos Gallardo, 2021).

#### **3.2. Nivel de Investigación**

Según la investigación que se está estudiando, tiene las siguientes características de un estudio descriptivo, correlacional y explicativo.

#### **3.3. Métodos de investigación**

En la presente investigación el método que se utilizara es el inductivo – deductivo según (Palmett Urzola, 2020) indica todo comienza con la observación de los casos específicos, porque nos dan resultados que se generalizaran a la población que se está estudiando por medio de la inducción, desde una muestra

individual; y por medio de la deducción donde se obtuvo una muestra muy caracterizada de la población general.

#### **3.4. Diseño de investigación**

El presente estudio según (Arias Gonzáles & Covinos Gallardo, 2021), es el diseño No experimental, longitudinal por que la variable de investigación va ser medida de dos veces a más por lo cual se realizaran diferentes comparaciones al inicio y al concluir (Ñaupas Paitan et al., 2018).

#### **3.5. Población y muestra**

La población que se tiene en el trabajo de investigación es finita por que se tiene el acceso (Arias Gonzáles & Covinos Gallardo, 2021); en ese sentido la población son las JASS que conforman en la Provincia de Daniel Alcides Carrión donde se desarrollara la investigación.

En la muestra será de muestreo no probabilístico porque involucrara los lugares que serán observadas durante el desarrollo del trabajo (Hernández Sampieri et al., 2014), en ese sentido se determinó que son 14 JASS (Andahuayla, Lucmapampa Pillao, Gorgorin, Iscaycocha, Misca, Azul Mina, Michivilca, San Cristobal De Chaupimarca, Uspachaca, Corte Blanco, Paucalin, Tangor, San Juan de Yacan y Maral) que serán parte de la toma de muestras del Cloro Residual.

#### **3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos**

La técnica de recolección de datos, es de fuente primaria, el cual se realizará un muestreo puntual y luego ser analizado a través de un test instrumental en el laboratorio (Cisneros-Caicedo et al., 2022).

El instrumento nos ayudara a medir el parámetro que indica la calidad de agua (Cisneros-Caicedo et al., 2022).

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

Según Almada Martínez (2019), indica que un instrumento de recolección de datos sea validado se puede tener en cuenta dos aspectos importantes: aplicando la prueba piloto y el juicio de expertos; este último corresponde a sujetos con experiencia que pueda validar instrumentos con el propósito de examinar si el instrumento elegido contiene las preguntas redactadas correctamente y por ende recomendar los ítems con inconvenientes y a través de ello realizar los ajustes. Por todo lo expuesto se puede indicar que se utiliza el protocolo de monitoreo para cuerpos superficiales y el D.S. N° 031 – 2010 – SA.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Se realizará con la organización de los datos que se obtuvieron de la cadena de custodia, seguidamente se codificarán los datos y se realizará la tabulación, el análisis correspondiente con su interpretación estadística.

### **3.9. Tratamiento Estadístico**

En este apartado se procesan los datos obtenidos para responder al problema de investigación, los objetivos y la hipótesis, los cuales serán procesados con el programa Microsoft Excel y RSTUDIO un programa libre para obtener los resultados estadísticamente y luego interpretarlos.

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

El presente trabajo de investigación está enmarcado bajo los principios éticos de la investigación científica, y las normas nacionales e internas de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, los cuales regulan el desarrollo de la investigación.

Asimismo, los resultados que se presentan a través del presente trabajo, son datos reales y recabados de fuente primaria.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

- **Ubicación del desarrollo de la investigación**

Para desarrollar la investigación, se realizó primero la obtención de los datos los cuales se obtuvieron en 14 centros poblados los cuales pertenecen a 5 distritos que pertenecen a la Provincia Daniel Alcides Carrión que pertenecen a la Región Pasco.

La provincia Daniel Alcides Carrión se ubica en la parte sur y occidental de la región Pasco, donde tiene los límites como son por el norte con la región Huánuco, este y sur con la provincia de Pasco y oeste con la provincia de Oyón (Región Lima); y se divide territorial y políticamente en los siguientes distritos Chacayán, Goyllarisquiza, Paucar, San Pedro de Pillao, Santa Ana de Tusi, Tápuc y Vilcabamba.

**Cuadro 2:**  
*Ubicación de los puntos de muestreo*

Distrito	Centros Poblados	Puntos de monitoreo	Coordenadas	
San Pedro de Pillao	Andahuayla	Reservorio	327046	8849635
		Primera Vivienda	327045	8849638
		Vivienda Intermedia	327776	8849994
		Ultima Vivienda	327804	8849511
	Lucmapampa Pillao	Reservorio	336625	8842585
		Primera Vivienda	336655	8842411
		Vivienda Intermedia	336703	8842441
		Ultima Vivienda	336656	8842281
Chacayan	Gorgorin	Reservorio	349688	8830869
		Primera Vivienda	349470	8831653
		Vivienda Intermedia	347892	8829816
		Ultima Vivienda	347991	8829805
	Iscajcocha	Reservorio	350545	8831962
		Primera Vivienda	350660	8831463
		Vivienda Intermedia	350603	8831501
		Ultima Vivienda	350601	8831801
	Misca	Reservorio	350607	8856800
		Primera Vivienda	350408	8856856
		Vivienda Intermedia	350511	8856966
		Ultima Vivienda	350332	8856932
	Azul Mina	Reservorio	349159	8847448
		Primera Vivienda	349074	8847509
		Vivienda Intermedia	348991	8847567
		Ultima Vivienda	349094	8847631
Tapuc	Michivilca	Reservorio	338145	8846581
		Primera Vivienda	338199	8846122
		Vivienda Intermedia	338192	8846121
		Ultima Vivienda	338185	8846120
	San Cristobal de Chaupimarca	Reservorio	339859	8849426
		Primera Vivienda	339274	8849726
		Vivienda Intermedia	339869	8849333
		Ultima Vivienda	340115	8849211

	Uspachaca	Reservorio	341990	8848443
		Primera Vivienda	338177	8844159
		Vivienda Intermedia	338174	8844148
		Ultima Vivienda	338169	8844146
Goyllarizquisga	Corte Blanco	Reservorio	346499	8837747
		Primera Vivienda	346511	8837745
		Vivienda Intermedia	347050	8837690
		Ultima Vivienda	347058	8837696
Paucar	Paucalin	Reservorio	351924	8857486
		Primera Vivienda	351800	8857375
		Vivienda Intermedia	351885	8857497
		Ultima Vivienda	351880	8857450
	Tangor	Reservorio	349032	8859276
		Primera Vivienda	349148	8859390
		Vivienda Intermedia	349280	8859410
		Ultima Vivienda	348867	8859357
	San Juan de Yacan	Reservorio	342033	8850875
		Primera Vivienda	342227	8850632
		Vivienda Intermedia	342224	8850628
		Ultima Vivienda	342222	8850624
	Maral	Reservorio	345955	8857317
		Primera Vivienda	346095	8857335
		Vivienda Intermedia	346087	8857284
		Ultima Vivienda	346080	8857275

Fuente: Propia

### Gráfico 1:

#### Mapa político de la Provincia Daniel Alcides Carrión



Fuente: <https://tupacamarudetapuc.blogspot.com/p/recorrido-virtual.html>

- **Recolección de muestras**

Para la recolección de las muestras de agua se utiliza el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (R.J. N° 010 – 2016 – ANA) la cual fue promulgada el 13 de enero del 2016, donde se tiene los requisitos generales y específicos para obtener las muestras adecuadas para obtener los resultados que se comparara con el D.S. N° 031 – 2010 – SA que es el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, específicamente en los parámetros químicos orgánicos e inorgánicos (Cloro residual).

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

Al tener los resultados sobre el cloro residual es un indicador sobre la calidad del agua en las redes de distribución y también sobre la inocuidad microbiana en el agua; también se debe tener en cuenta que el cloro se debe de adicionar al agua potable para la eliminación o reducción de los agentes patógenos o microorganismos que son los causantes de diversas enfermedades que se transmitan por la ingesta del agua, por lo que su uso es constante (Ferro Mayhua et al., 2019). Por otro lado, se utiliza el D.S. N° 031 – 2010 – SA donde establece los límites máximos permisibles para el consumo de agua potable el cual es una medida de una concentración de ciertos elementos, en los parámetros que indican la norma en los diferentes cuerpos de agua, quienes son los receptores, los cuales no van a representar un riesgo significativo en la salud de las personas tampoco al ambiente.

**Cuadro 3:**

*Resumen general del cloro residual en los diversos puntos*

N°	Distrito	Centro Poblado	Puntos de monitoreo	Reporte del cloro								
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set
1	San Pedro de Pillao	Andahuayla	Reservorio	1.2	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2			1
			Casa 1	1	0.9	1	0.8	0.8	0.9			0.8
			Casa 2	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.8			0.6
			Casa 3	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7			0.5
		Lucmapampa Pillao	Reservorio		1.2	1	1.1	1.2	1		1	
			Casa 1		1	0.8	0.8	0.9	0.8		0.7	
			Casa 2		0.8	0.6	0.7	0.7	0.6		0.6	
			Casa 3		0.6	0.5	0.5	0.6	0.5		0.5	
2	Chacayan	Gorgorin	Reservorio	1.1	1.2	1	1	1	1.1		1	
			Casa 1	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9		0.8	
			Casa 2	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8		0.6	
			Casa 3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	
		Iscaycocha	Reservorio	1.2	1	1.2	1.1	1.1	1	1	1	
			Casa 1	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.7	0.8	
			Casa 2	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	
			Casa 3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	
		Misca	Reservorio		1	1.2	1.4	1.1	1	1.1	1.5	
			Casa 1		0.8	0.9	1	0.9	0.8	0.9	1	
			Casa 2		0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.8	
			Casa 3		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
		Azul Mina	Reservorio		1.5	1	1	0.8	0.8	1.4	1	
			Casa 1		0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	1.2	0.6	
			Casa 2		0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	1	0.6	
			Casa 3		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	
3	Tapuc	Michivilca	Reservorio	1	1.2	1	1.4	1.3	1.2		1.4	
			Casa 1	0.8	1	0.8	1	0.8	0.9		0.8	
			Casa 2	0.6	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8		0.6	
			Casa 3	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5		0.6	
		San Cristóbal de Chaupimarca	Reservorio	1	1	1	0.9	0.8	0.8	1.2	1	
			Casa 1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
			Casa 2	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	
			Casa 3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
		Uspachaca	Reservorio	0.9	1.1	1.1	1	1.1	1		1.2	
			Casa 1	0.6	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8		0.8	
			Casa 2	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6		0.6	
			Casa 3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		0.6	
4	Goyllarizquisga	Corte Blanco	Reservorio		1.2	1.5	1.3	1	1.4	1.2	1	
			Casa 1		0.8	1.2	1.1	1	1	0.9	0.8	



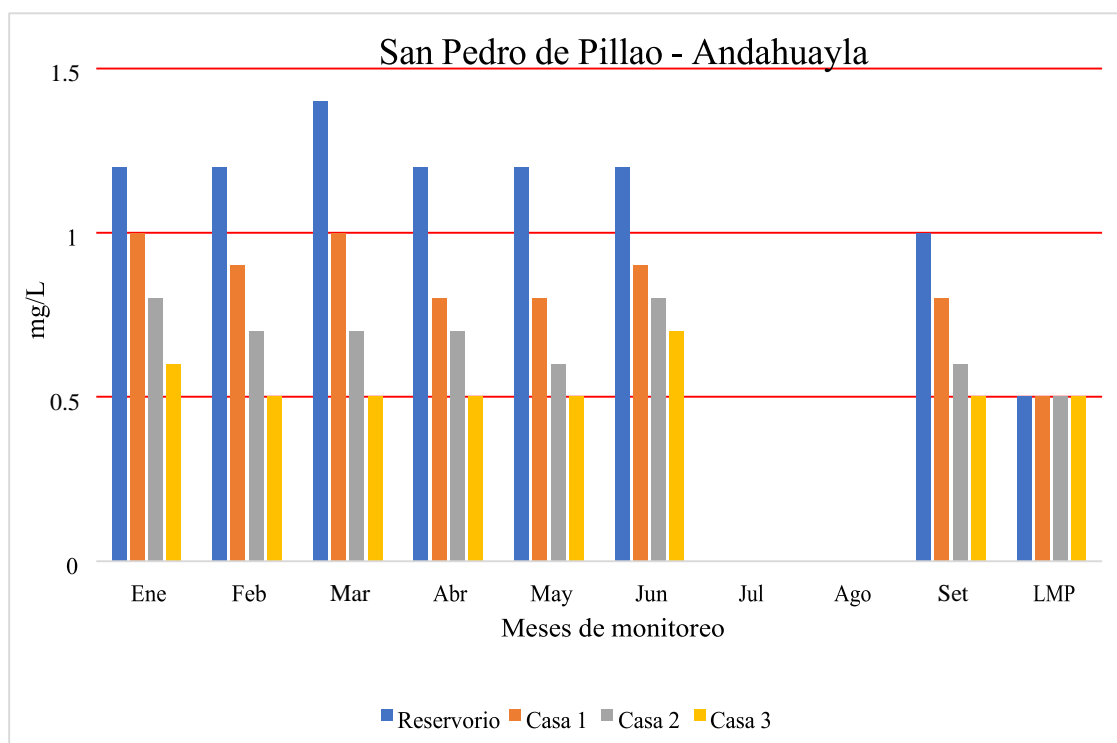
			Casa 2		0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	
			Casa 3		0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	
5	Paucar	Paucalin	Reservorio		1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1	1.2	
			Casa 1		0.9	0.7	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	
			Casa 2		0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	
			Casa 3		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
		Tangor	Reservorio		1.2	1.5	1.1	1	1.2	1.1	1.4	
			Casa 1		0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	1	
			Casa 2		0.8	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.8	
			Casa 3		0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	
		San Juan de Yacan	Reservorio		1	1.2	1.2	1.2	1	1	1.2	
			Casa 1		0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	
			Casa 2		0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	
			Casa 3		0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
		Maral	Reservorio		1	1	1	1	1.1	1.1		
			Casa 1		0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8		
			Casa 2		0.7	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7		
			Casa 3		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6		

Fuente: Propia

- **Interpretación de los resultados**

En esta parte de la investigación se interpretará los resultados obtenidos de los monitoreos en los diversos puntos determinados en total son 56 muestras que se evaluaron, los resultados serán interpretados en las diversas figuras que se presentarán a continuación; también debo indicar que en las figuras la leyenda indica casa 1 (primera vivienda), casa 2 (vivienda intermedia) y casa 3 (ultima casa).

**Gráfico 2:**  
*Distrito San Pedro de Pillao – C.P. Andahuayla*

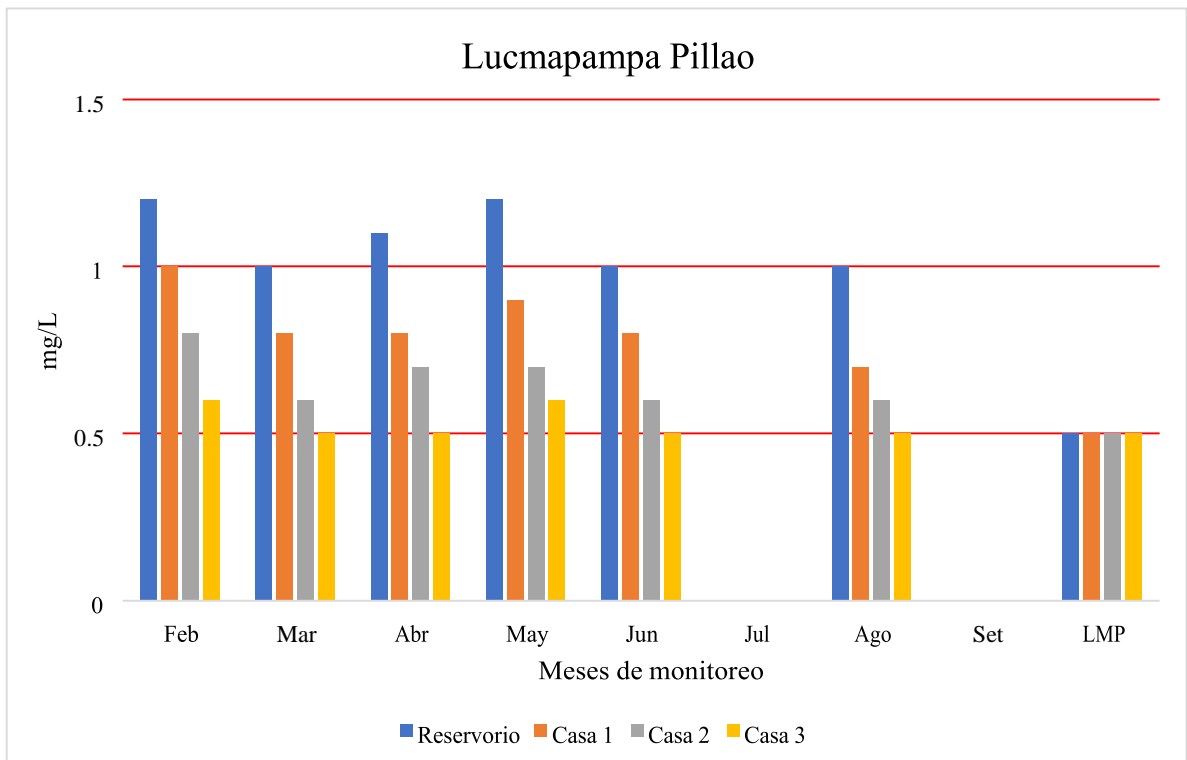


Fuente:Propio

En la figura 2 se tiene los resultados de 7 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses de monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, también en la última casa indica que en el mes de enero tiene como resultado de 0.6 mg/L, también en el mes de junio se tiene 0.7 mg/L lo cual está por encima del LMP, en cambio en los meses de febrero, marzo, abril, mayo y setiembre tiene 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

**Gráfico 3:**

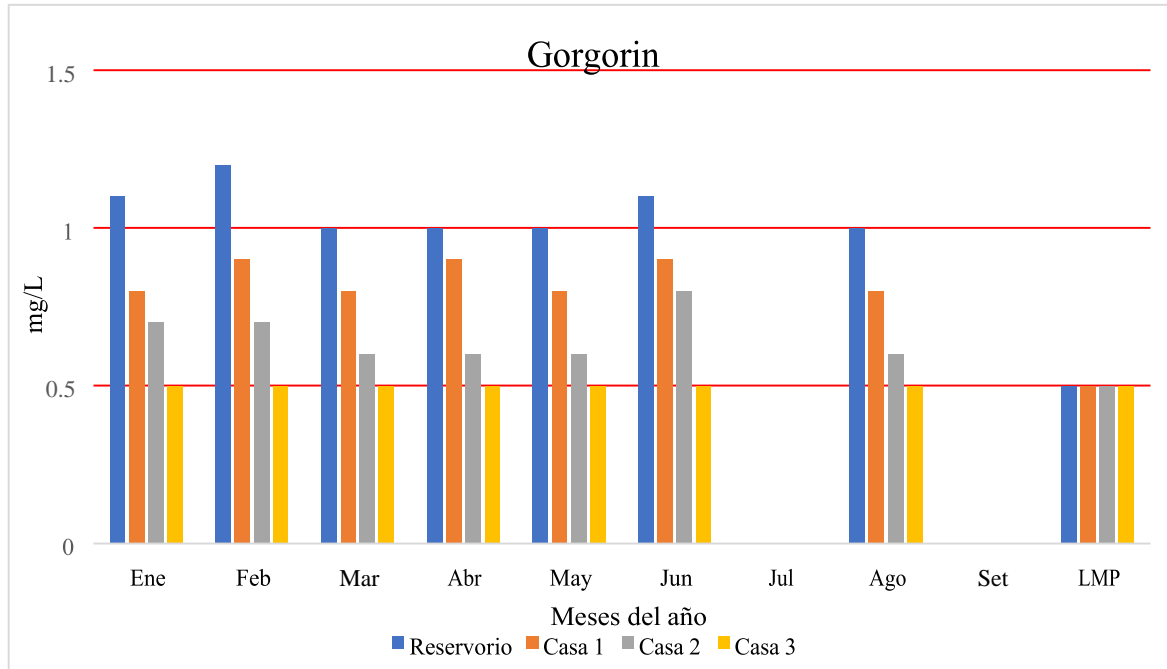
*Distrito de San Pedro de Pillao – C.P. Lucmapampa Pillao*



Fuente: Propia

En la figura 3 se tiene los resultados de 6 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 6 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L, también en la última casa indica que en el mes de febrero tiene como resultado de 0.6 mg/L, también en el mes de mayo se tiene 0.6 mg/L lo cual está por encima del LMP, en cambio en los meses de marzo, abril, junio y agosto tienen 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

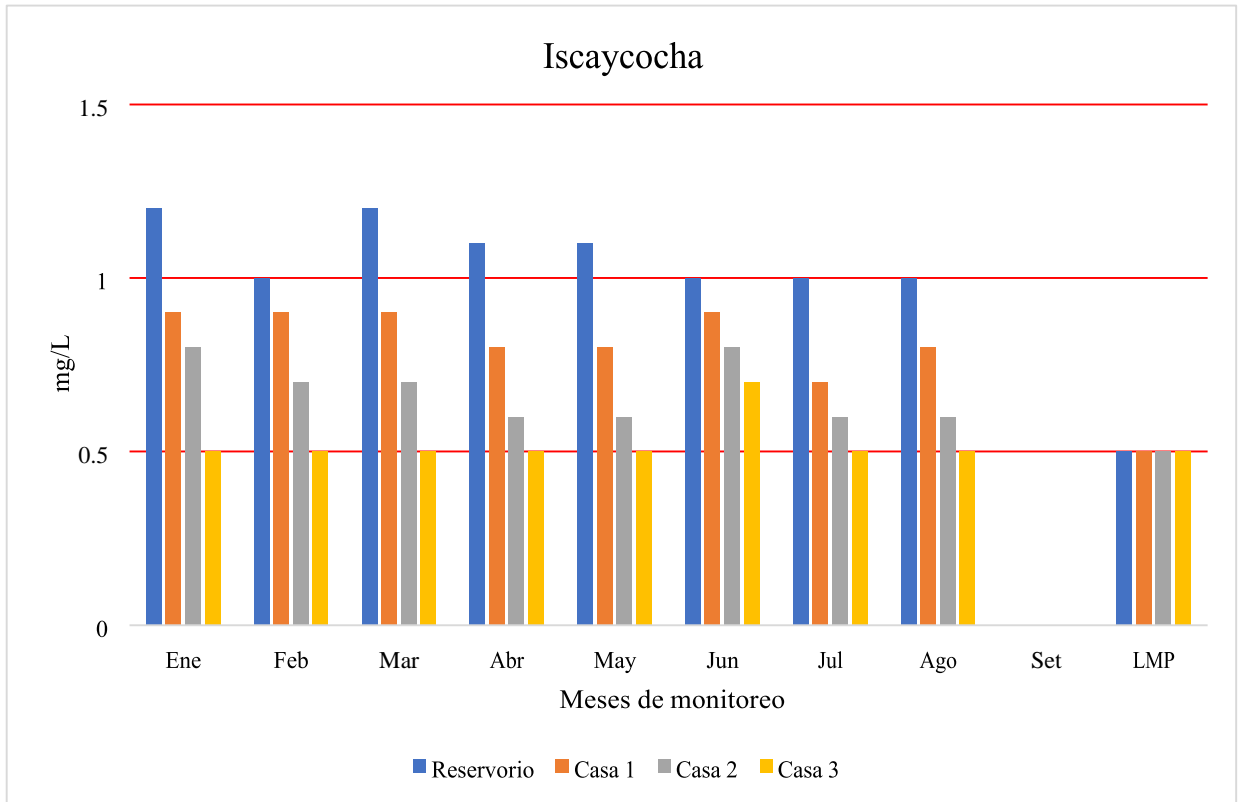
**Gráfico 4:**  
*Distrito de Chacayan – C.P. de Gorgorin*



Fuente: Propia

En la figura 4 se tiene los resultados de 7 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L, también en la última casa indica que en los 7 meses están dentro del LMP que es 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

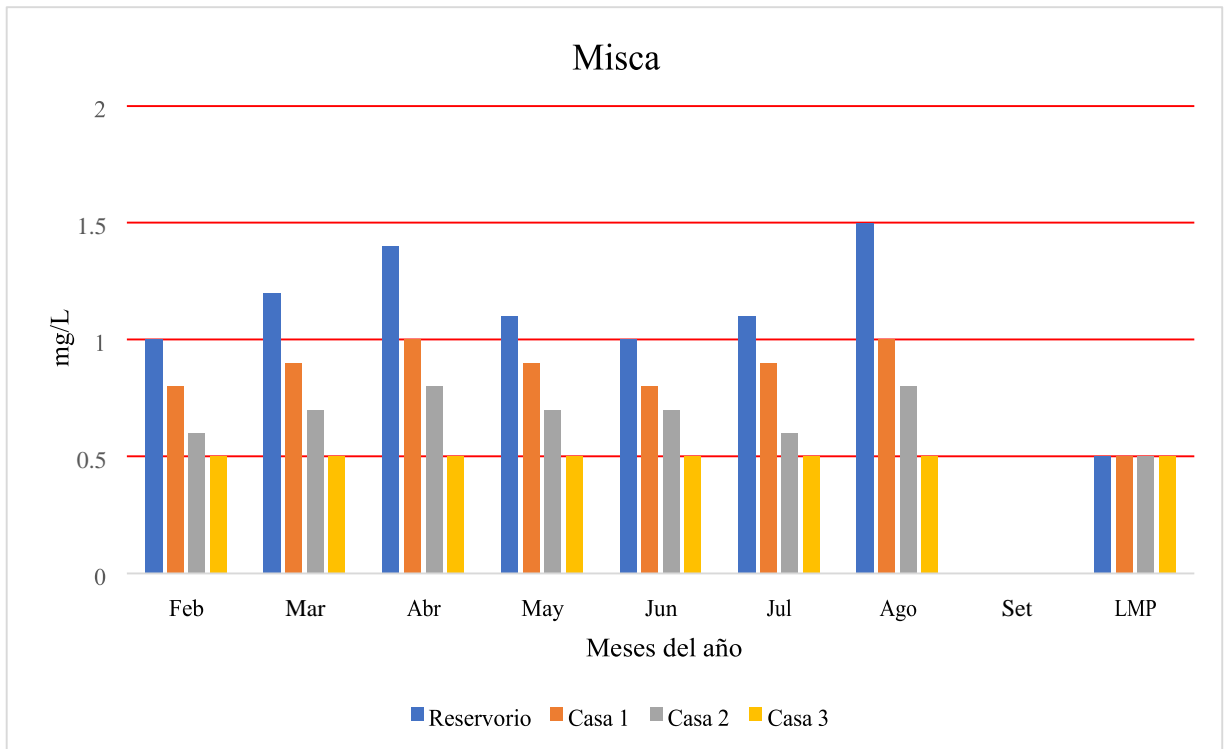
**Gráfico 5:**  
*Distrito de Chacayan – C.P. de Iscaycocha*



Fuente: Propia

En la figura 5 se tiene los resultados de 8 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 8 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L, también en la última casa indica que en el mes de junio tiene como resultado de 0.7 mg/L, en cambio en los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, julio y agosto tiene 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

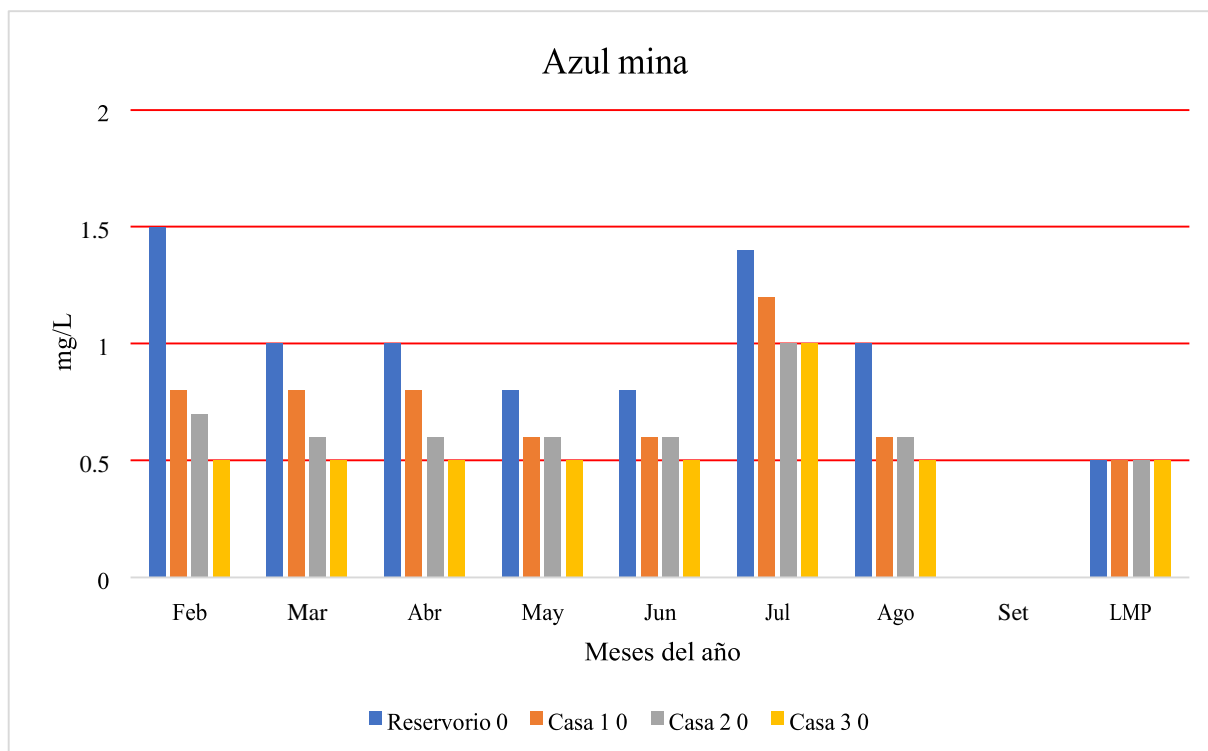
**Gráfico 6:**  
*Distrito de Chacayan – C.P. de Misca*



Fuente: Propio

En la figura 6 se tiene los resultados de 7 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L, también en la última casa indica que en los 7 meses tiene 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

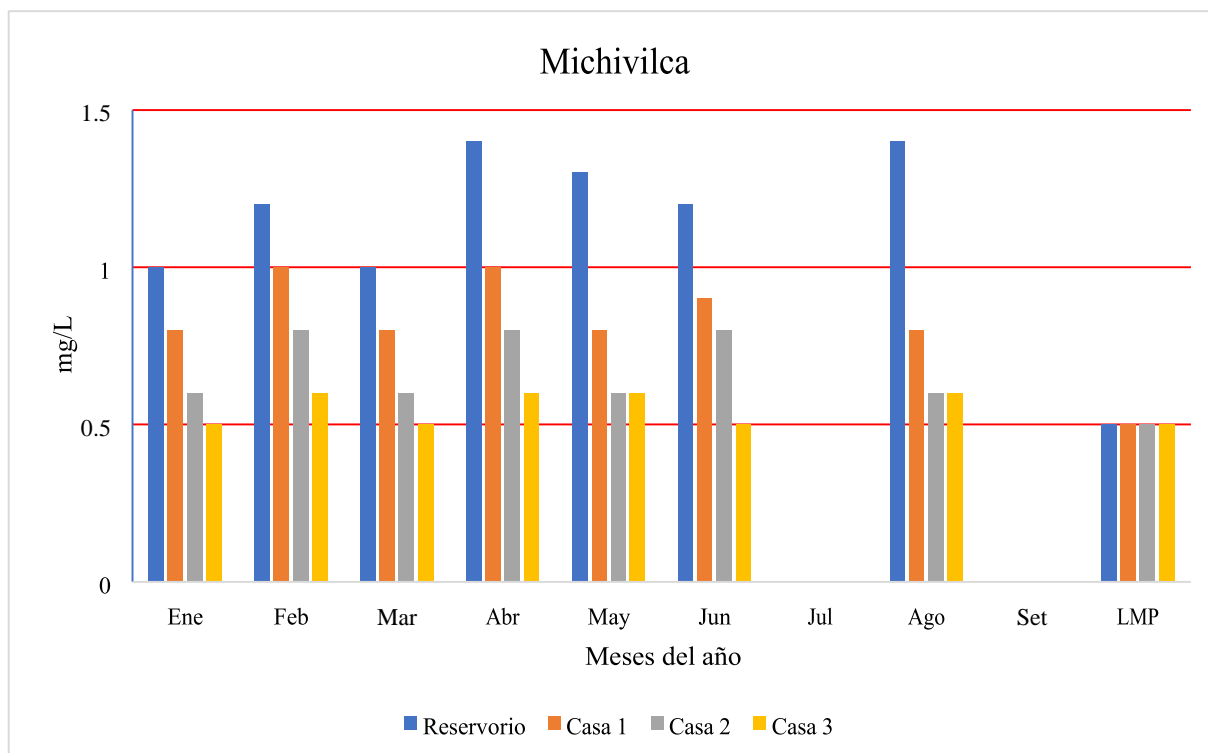
**Gráfico 7:**  
*Distrito de Chacayan – C.P. de Azul Mina*



Fuente: Propia

En la figura 7 se tiene los resultados de 7 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L, también en la última casa indica que en el mes julio se tiene como resultado 1 mg/L y en los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio y agosto se tiene 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

**Gráfico 8:**  
*Distrito de Tapuc – C.P. de Michivilca*



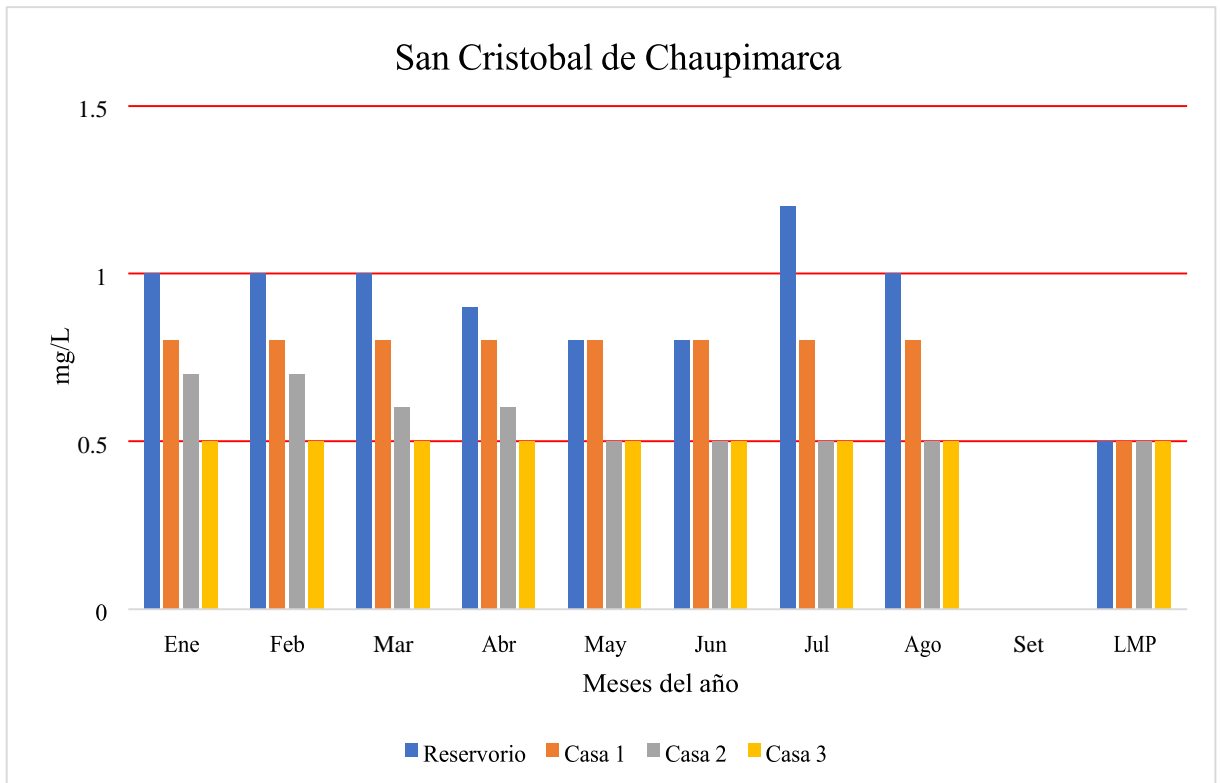
Fuente: Propia

En la figura 8 se tiene los resultados de 7 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L, también en la última casa indica que en el mes febrero, abril, mayo y agosto se tiene como resultado 0.6 mg/L y en los meses de enero, marzo, y junio se tiene 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).



**Gráfico 9:**

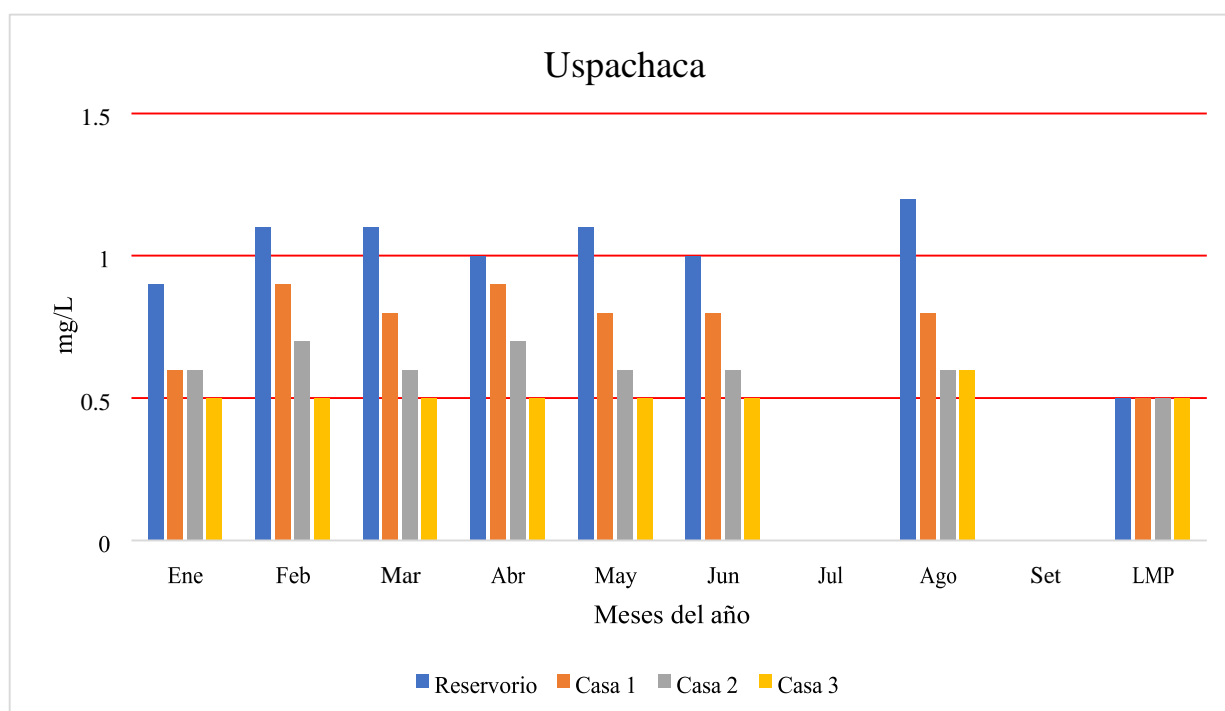
*Distrito de Tapuc – C.P. de San Cristobal de Chaupimarca*



Fuente: Propia

En la figura 9 se tiene los resultados de 8 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L, también en la última casa indica que en los 8 meses se tiene 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S.N° 031 – 2010 – SA).

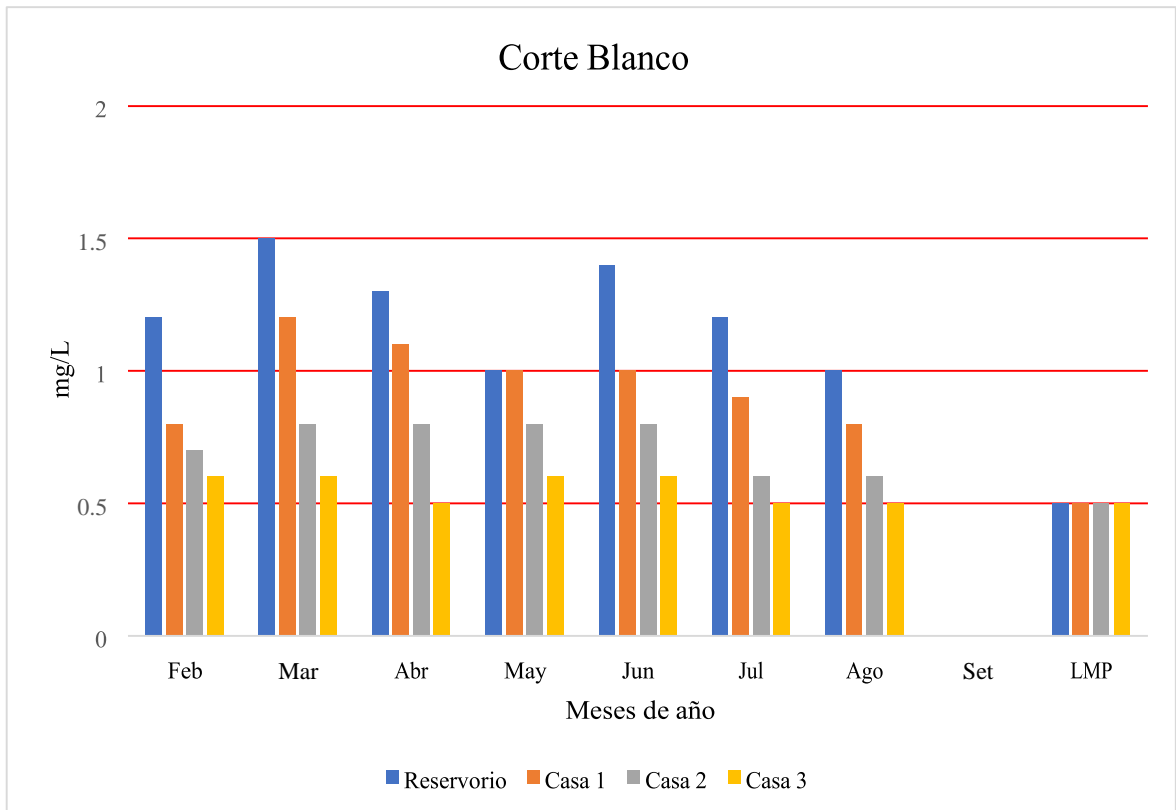
**Gráfico 10:**  
*Distrito de Tapuc – C.P. de Uspachaca*



Fuente: Propia

En la figura 10 se tiene los resultados de 7 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L en todos los meses, también en la última casa indica que en el mes de agosto se tiene como resultado 0.6 mg/L en los otros 6 meses se tiene 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

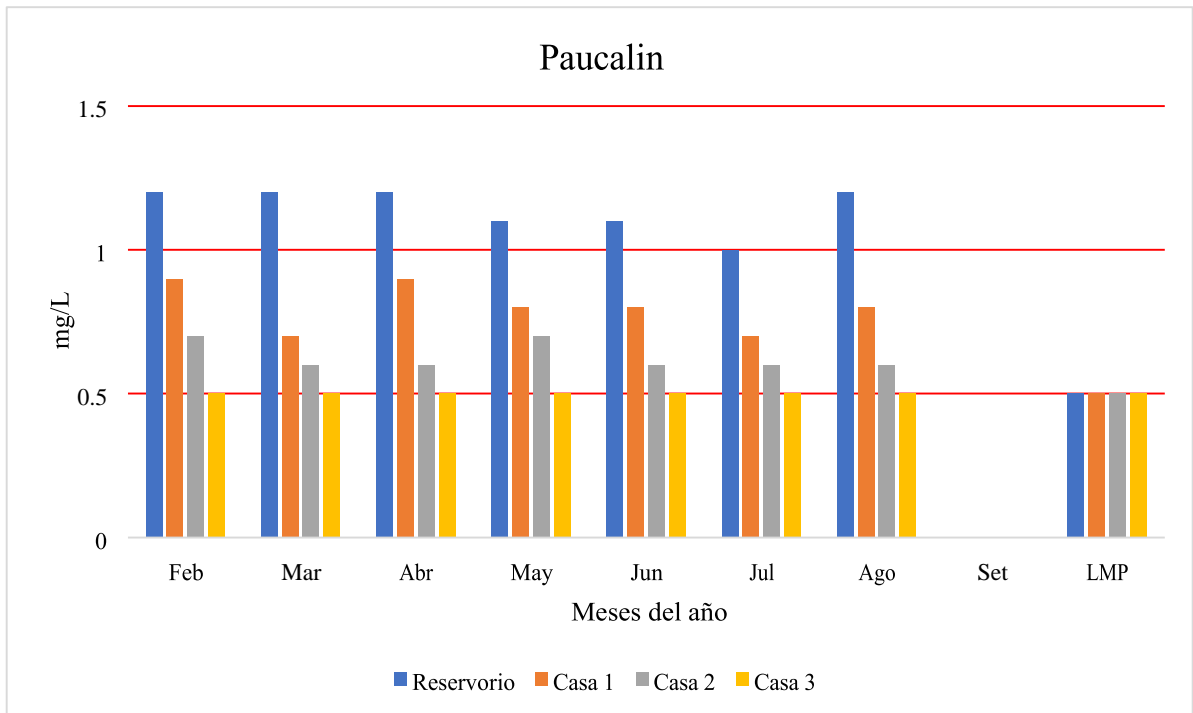
**Gráfico 11:**  
*Distrito de Goyllarizquisga – C.P. de Corte Blanco*



Fuente: Propia

En la figura 11 se tiene los resultados de 7 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L en todos los meses, también en la última casa indica que en los meses de febrero, marzo, mayo y junio tienen como resultado 0.6 mg/L por otro lado en los meses de abril, julio y agosto se tiene 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

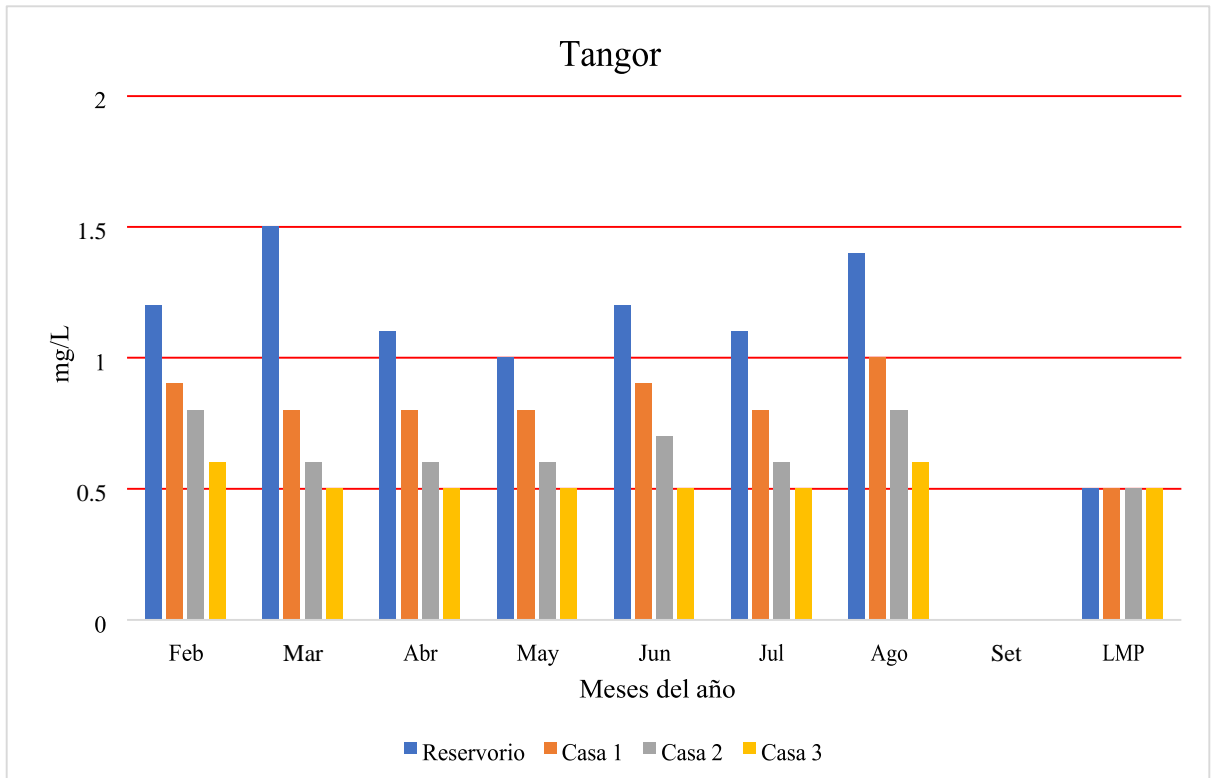
**Gráfico 12:**  
*Distrito de Paucar – C.P. de Paucalin*



Fuente: Propia

En la figura 12 se tiene los resultados de 7 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L en todos los meses, también en la última casa indica que en los meses de febrero, marzo, mayo y junio tienen como resultado 0.6 mg/L por otro lado en los meses de abril, julio y agosto se tiene 0.5 mg/L indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

**Gráfico 13:**  
*Distrito de Paucar – C.P. de Tangor*

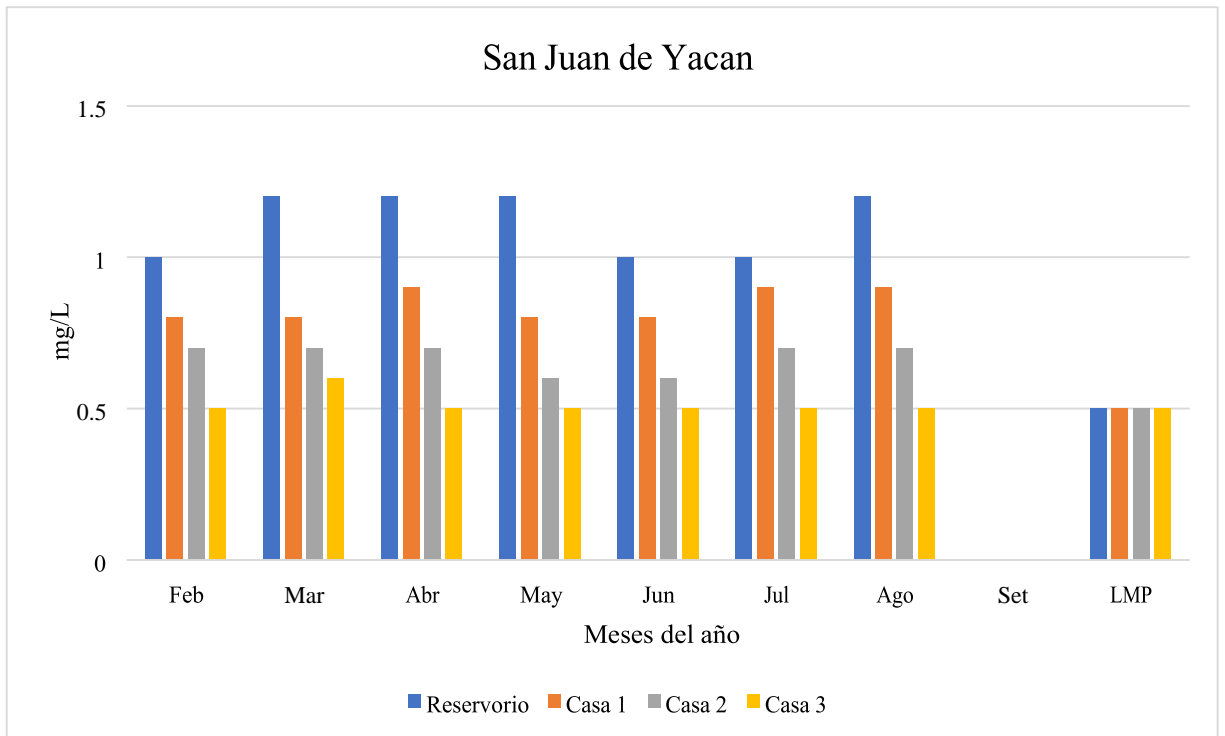


Fuente: Propia

En la figura 13 se tiene los resultados de 7 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L en todos los meses, también en la última casa indica que en los meses de febrero y agosto tienen como resultado 0.6 mg/L, por otro lado en los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio se tiene 0.5 mg/L lo cual indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

**Gráfico 14:**

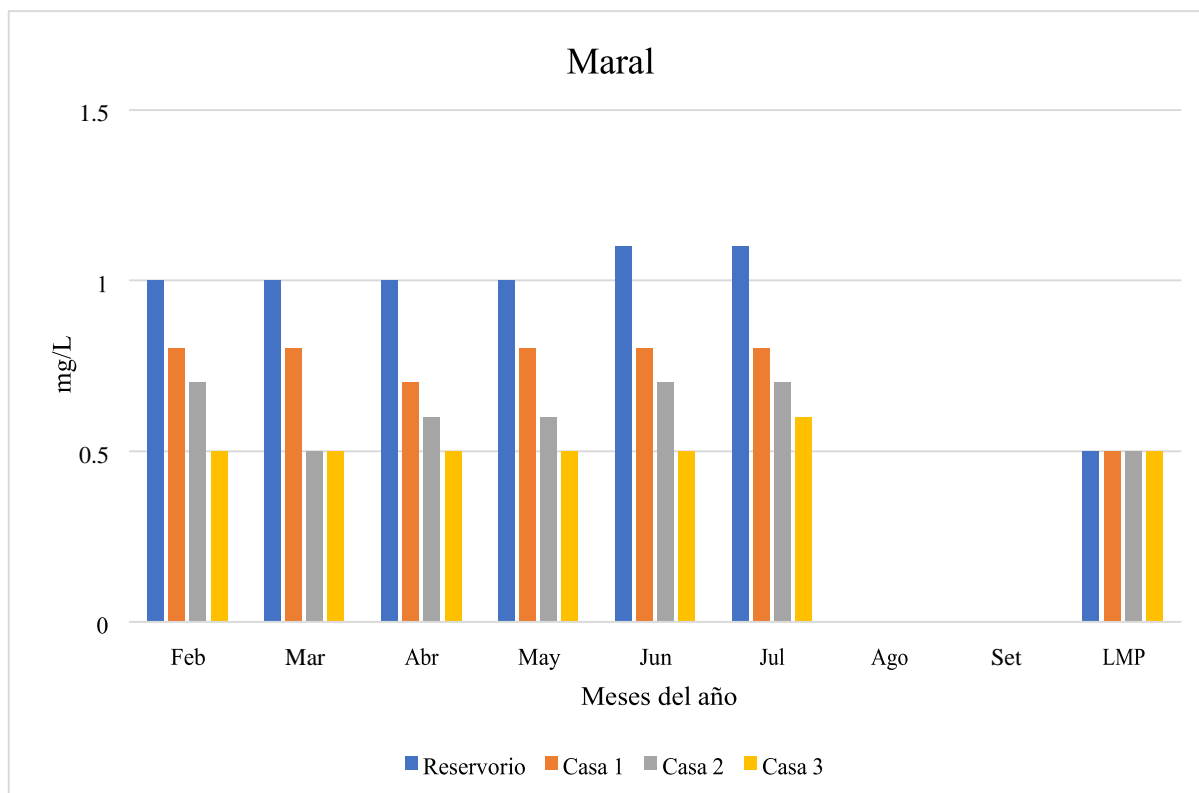
*Distrito de Paucar – C.P. de San Juan de Yacan*



Fuente: Propia

En la figura 14 se tiene los resultados de 7 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 7 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L en todos los meses, también en la última casa indica que en el mes de marzo tiene como resultado 0.6 mg/L, por otro lado en los meses de febrero, abril, mayo, junio, julio y agosto se tiene 0.5 mg/L lo cual indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

**Gráfico 15:**  
*Distrito de Paucar – C.P. de Maral*



En la figura 15 se tiene los resultados de 6 meses de monitoreo del cloro residual en cuatro puntos por cada mes, en el primer punto se realiza en el reservorio donde los resultados están por encima del LMP que es 0.5 mg/L, el otro punto es la primera casa donde también están por encima de los 0.5 mg/L en los 6 meses que se monitoreo, en la segunda casa los resultados están por encima del LMP que es de 0.5 mg/L en todos los meses, también en la última casa indica que en el mes de julio tiene como resultado 0.6 mg/L, por otro lado en los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio, se tiene 0.5 mg/L lo cual indica que cumple el LMP (D.S. N° 031 – 2010 – SA).

### 4.3. Prueba de Hipótesis

Lo que se busca es comprobar y validar la hipótesis, de cumplimiento de cloro residual según la normativa el D.S. 031-2010-SA, de 14 centros poblados de la provincia Daniel Alcides Carrión. Para el desarrollo y resolución se sigue los siguientes pasos:

Primero. Planteamiento de la hipótesis:

- **Hipótesis Nula:**

Ho: El contenido de cloro residual en 14 centros poblados es menor a 0.5 ppm, no cumpliendo con el D.S. N° 031 – 2010 – SA (reglamento de la calidad de agua de consumo humano).  $m_1 < 0.5$  ppm

- **Hipótesis Alterna:**

Ha: El contenido de cloro residual en 14 centros poblados es mayor a 0.5 ppm, cumpliendo con el D.S. 031-2010-SA (reglamento de la calidad de agua de consumo humano).  $m_1 \geq 0.5$  ppm

Segundo. El Tipo de prueba: Unilateral derecha.

Tercero. La selección de prueba, donde se utilizará la prueba paramétrica de T de student para una muestra.

Cuarto. Si tenemos un nivel de confianza del 95% entonces el nivel de significancia es 5% ( $\alpha = 0.05$ ), con un tamaño de muestra de  $n = 36$ , siendo estos lo muestreado en los 14 centros poblados.

Quinto. Evaluación estadística, se usó el software libre Jamovi obtenemos:



**Cuadro 4:**  
*Prueba estadística t de student*

Prueba T en Una Muestra

		Estadístico	gl	p
Andahuayla	T de Student	6.66	27	< .001
Lucmapampa Pillao	T de Student	6.09	23	< .001
Gorgorin	T de Student	6.36	27	< .001
Iscajcocha	T de Student	7.12	31	< .001
Misca	T de Student	6.09	27	< .001
Azul Mina	T de Student	5.2	27	< .001
Michivilca	T de Student	6.42	27	< .001
San Cristóbal de Chaupimarca	T de Student	5.9	31	< .001
Uspachaca	T de Student	6.01	27	< .001
Corte Blanco	T de Student	6.86	27	< .001
Paucalin	T de Student	5.61	27	< .001
Tangor	T de Student	5.97	27	< .001
San Juan de Yacan	T de Student	6.43	27	< .001
Maral	T de Student	5.8	23	< .001

Nota.  $H_a \mu > 0.5$

Como se observa en la tabla a de estadísticos de prueba se obtiene  $p < 0.05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Sexto: Donde se tiene las siguientes conclusiones donde conociendo el nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$  unilateral, con la prueba t de Student para los 14 centros poblados, el valor de p obtenida es bastante menor a 0.05, por lo tanto, está ubicado fuera de la región de rechazo de la hipótesis nula ( $H_0$ ), así podemos decir que la decisión es aceptar la hipótesis alterna ( $H_a$ ). Que

indica que el contenido de cloro residual en 14 centros poblados es mayor a 0.5 ppm, cumpliendo con el D.S. N° 031 – 2010 – SA (reglamento de la calidad de agua de consumo humano).

#### **4.4. Discusión de resultados**

Al culminar el desarrollo de la tesis se puede indicar la siguiente discusión:

En los resultados sobre el cloro residual en los 14 centros poblados de la provincia Daniel A. Carrión de la Región Pasco en relación al Decreto Supremo N° 031 – 2010 – SA, donde los puntos de monitoreo estaban distribuidos en el reservorio y en tres domicilios, lo cual hace un total de 400 muestras, donde 82 están dentro de los LMP, mientras que 318 están por encima de los LMP, también se debe indicar que las muestras que están acorde a los LMP se ubicaron en el tercer domicilio que ubica en la parte final del sistema de distribución de agua potable.

## CONCLUSIONES

Se llegó a las siguientes conclusiones finales:

- Al realizar el muestreo sobre la presencia de cloro residual, donde los resultados no fueron alentadores por que se tiene un D.S. N° 031 – 2010 – SA donde se precisa que el LMP es de 0.5 mg/lit, donde los resultados precisan que, en el reservorio, en el primer domicilio y en el segundo domicilio donde se encuentran los valores más altos del cloro residual y no cumplen con la norma jurídica vigente por lo cual es un indicador la presencia del cloro residual el cual puede causar daños en la salud de las personas; por otra en la última casa de los 14 centros poblados que se monitorearon en los diversos meses indican que están dentro de los LMP del D.S. N° 031 – 2020 – SA, lo cual indica que no será perjudicial para la salud de las personas.
- También se puede indicar que en la última casa o domicilio la cual se encuentra al final del sistema de distribución de agua potable no tiene complicaciones con el cloro residual, esto se debe a la dilución y tiempo de transporte de este compuesto, cosa contraria se da en la salida del reservorio y las dos primeras casas donde la dilución es más lenta por el tiempo transcurrido en las redes de distribución.
- En las 400 muestras que se realizaron sobre el cloro residual, solamente 82 muestras están dentro los límites máximos permisibles según el D.S. N° 031 – 2010 – SA, la diferencia que son 318 muestras están por encima de los LMP lo cual es preocupante para la salud de las personas, esto significaría que se debe de cambiar el uso y metodología de la cloración en las zonas rurales que se muestrearon.
- Al tener estos resultados la población desconoce las consecuencias que puede tener al consumir este tipo de agua en su organismo, lo cual en el futuro y la bioacumulación que se va tener en cada uno de los pobladores va traer

consecuencias, teniendo este tipo de desconocimiento la población no sabe qué hacer en este tipo de situaciones por cual se propone realizar talleres de sensibilización sobre las consecuencias de los valores altos en los diversos puntos de muestreo del cloro residual.

## **RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones propuestas son las siguientes:

- Se recomienda realizar talleres sobre los sistemas de cloración en las zonas rurales donde se incida en las ventajas y desventajas del uso del Cloro para el sistema de abastecimiento del agua potable.
- Los resultados de los monitoreos mensuales que se realiza deben ser publicados en cada uno de los centros poblados y también las redes sociales oficiales del gobierno regional, gobierno provincial y distrital para saber cómo va el comportamiento del cloro residual.
- El gobierno regional debe contratar una consultora que este registrado en INACAL para realizar un monitoreo diferente a lo que realiza la Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento para tener una mayor objetividad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almada Martínez, S. A. (2019). Utilización de los métodos de validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos en los trabajos de tesis de postgrado [Tesis de Postgrado, Universidad Tecnológica Intercontinental].  
<https://www.utic.edu.py/repositorio/Tesis/Postgrado/MICT/SELVA%20ALMADA.pdf>
- Arias Gonzáles, J. L. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Espacio I+D: Innovación Más Desarrollo*, 10(28), 43–56.  
<https://doi.org/10.31644/IMASD.28.2021.a02>
- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación (Enfoques Consulting EIRL, Ed.; Primera edición, Vol. 1).  
<http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>
- Benitez Lescano, D. D. (2021). Sistema de cloración automático para la Junta Administradora de Agua Potable Regional Oriental Mulaló-Joseguango BajoAláquez [Tesis de Pre Grado, Universidad Técnica de Ambato].  
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/32304>
- Bolaños Alfaro, J. D. (2023). Calidad del agua superficial y sus implicaciones con el agua potable en Las Brisas de Zarcero. *InterSedes*, 24(49), 196–215.  
<https://doi.org/10.15517/ISUCR.V24I49.50331>
- Brossard Peña, E., Gafas González, C., Hernández Meléndrez, D. E., & Figueredo Villa, K. (2020). Enfermedades de transmisión hídricas en el cantón Penipe, Ecuador 2016 - 2017. *Revista Cubana de Salud Pública*, 46(3), 1–18.  
<https://orcid.org/0000-0001-5361-5285>

- Cárdenas Gómez, E. P. (2022). Desabasto de agua potable en algunas colonias del área metropolitana de Guadalajara: incumplimientos y consecuencias políticas. *Revista Opera*, 31, 71–93. <https://doi.org/https://doi.org/10.18601/16578651.n31.05>
- Cisneros-Caicedo, A. J., Urdánigo-Cedeño, J. J., Guevara-García, A. F., & GarcésBravo, J. E. (2022). Técnicas e instrumentos para la recolección de datos que apoyan a la investigación científica en tiempo de Pandemia. *Domino de Las Ciencias*, 8(1), 1165–1185. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2546>
- Comisión Nacional del Agua. (2018). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. In [aneascapacitacion.com](http://aneascapacitacion.com) (CONAGUA, Vol. 27). [https://aneascapacitacion.com/wp-content/uploads/2020/08/SGAPDS-1-15Libro27\\_compressed.pdf](https://aneascapacitacion.com/wp-content/uploads/2020/08/SGAPDS-1-15Libro27_compressed.pdf)
- Cooperación Alemana. (2017, June 1). Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural. Programa Modernización y Fortalecimiento Del Sector Agua y Saneamiento, 1–91. <http://www.buenagobernanza.org.pe/>
- Corrales-Aguilar, E. (2014). Reseña histórica, virología y ecología del Virus del Nilo Occidental: recomendaciones técnicas. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 23(2), 145–154. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-14292014000200008&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-14292014000200008&script=sci_arttext&tlng=en)
- Enciso Jauregui, N. A. (2019). Seguimiento de la concentración de cloro residual en tanque de almacenamiento, red de distribución y tanques residenciales en el municipio de Fortul, departamento Arauca [Tesis de Pre Grado, Universidad de la Salle]. [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_civil/540/](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/540/)

- Estrada Palacios, E., & Taipe Crispin, E. (2022). Evaluación del cloro residual libre en la red de distribución de agua potable en el barrio de Santa Ana – Huancavelica, 2021 [Tesis de Pre Grado, Universidad Nacional de Huancavelica]. <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/5075>
- Feria, J. J., Álvarez, R. A., & Rodríguez, J. P. (2020). Desinfección de agua cruda con radiación solar (SODIS) para la remoción de coliformes totales. *Revista Espacios*, 41(38), 82–90. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n38/a20v41n38p09.pdf>
- Ferro Mayhua, F. P., Ferró Gonzales, P. F., & Ferró Gonzáles, A. L. (2019). Distribución temporal de las enfermedades diarreicas agudas, su relación con la temperatura y cloro residual del agua potable en la ciudad de Puno, Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 21(1), 69–80. <https://doi.org/10.18271/ria.2019.446>
- García Avila, F. F. (2019). Modelo de decaimiento de cloro libre en la red de distribución de agua potable en la ciudad de Azogues, Ecuador [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3845>
- García Quicaña, F. Z., & Soca Salvador, W. (2022). Mejoramiento de calidad de agua potable mediante sistema de cloración por goteo en la localidad, Mituccasa, Quinua, Ayacucho, 2022 [Tesis de Pre Grado, Universidad Cesar Vallejo]. In *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/106242>
- Guzmán Duchén, D., & Montero Torres, J. (2021). Interacción de bacterias y plantas en la fijación del nitrógeno. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y*



de Recursos Naturales, 8(2), 87–101.

<https://doi.org/10.53287/UYXF4027GF99E>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. In S. A. D. C. V. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES (Ed.), nodo.ugto.mx (Sexta edición, Vol. 6ta). <https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2017/03/Metodologia-de-laInvestigacion.pdf>
- Huaquisto Cáceres, S., & Chambilla Flores, I. G. (2019). Análisis del consumo de agua potable en el centro poblado de Salcedo, Puno. INVESTIGACION & DESARROLLO, 19(1), 133–144. <https://doi.org/10.23881/IDUPBO.019.1-9I>
- Huillcas Noa, C. R., & Taipe Alanya, L. (2019). Cloro residual libre en agua potable y los casos de enfermedades diarreicas agudas (EDAs) en niños menores de 5 años en el área urbana del distrito de Yauli [Tesis de Pre Grado, Universidad Nacional de Huancavelica]. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2987>
- Jaramillo Lozada, A. J., & Molano Morales, J. F. (2022). Evaluación del efecto de desinfectantes en la disminución de biopelícula en las redes de distribución de agua potable en el municipio El Rosal [Tesis de Pre Grado, Universidad de América]. <https://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/9042>
- López López, C. E. (2022). Fortalecimiento de la junta administradora de servicios de saneamiento para mejorar el servicio de agua potable y satisfacción del usuario, en Delicias del Gera 2019 [Tesis de pre grado, Universidad Nacional de San Martín]. <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4768/1/Ing.%20Sanitaria%20-%20Clever%20Eliseo%20L%c3%b3pez%20L%c3%b3pez.pdf>

- Merino-Navarro, D., & Díaz Peráñez, C. (2021). Prevención y tratamiento del Covid-19 en la población pediátrica desde una perspectiva familiar y comunitaria. *Enfermería Clínica*, 31(1), 29–34. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.05.005>
- Ministerio de salud. (2011). Reglamento de la Calidad del Agua para consumo. In Ministerio de salud (pp. 1–46).
- Ñaupas Paitan, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2018). Metodología de la investigación Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la Tesis (Quinta, Vol. 1). Ediciones de la U. <https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-mastertesis-metodologicc81ade-la-investigaciocc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redacciocc81n-de-la-tesis-4edhumberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf>
- Núñez Escobar, E. I. (2019). Concentración de compuestos clorados en la red de distribución de agua potable del reservorio N° 2 de la planta el milagro en la ciudad de Cajamarca – 2018. <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/969/1.%20CONCENTRACION%20DE%20COMPUESTOS%20CLORADOS%20EN%20LA%20RED%20DE%20DISTRIBUCION%20DE%20AGUA%20POTABLE%20DEL%20RESERVORIO%20N%C2%BA%202%20DE%20LA%20PLANTA%20EL%20MIL~1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Orta Oña, D. A., & Pabón Minchala, P. V. (2020). Evaluación de la calidad del agua de consumo de la Junta Administradora de agua potable y saneamiento regional Canchagua [Tesis de Pre Grado, Escuela Politécnica Nacional]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20677/1/CD%2010180.pdf>
- Palmett Urzola, A. (2020). Métodos inductivo, deductivo y teoría de la pedagogía crítica. *Revista Critica Transdisciplinar Petroglifos*, 3(1), 36–42.

<https://petroglifosrevistacritica.org.ve/wp-content/uploads/2020/08/D-03-01-05.pdf>

Perry, G. H. (2014). Parasites and Human Evolution. *Evolutionary Anthropology*, 23(6), 218–228. <https://doi.org/10.1002/evan.21427>

Pinedo García, J. J. (2021). Características del agua potable de la red de distribución de la ciudad de Iquitos y percepción de calidad de los usuarios, Loreto 2019 [Tesis de Pre Grado, Universidad científica del Perú]. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1837>

Reyes-Zavala, L. M., & Veliz-Valencia, M. N. (2021). Calidad del servicio y su relación con la satisfacción al cliente en la empresa pública de agua potable del cantón Jipijapa. *Polo Del Conocimiento*, 6(4), 570–591. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i4.2586>

Rossel Bernedo, L. J., Rossel Bernedo, L. A., Ferro Mayhua, Ferro Gonzales, A. L., & Zapana Quispe, R. R. (2020). Radiación ultravioleta-c para desinfección bacteriana (coliformes totales y termotolerantes) en el tratamiento de agua potable. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22(1), 68–77. <https://doi.org/10.18271/RIA.2020.537>

Ruz Vargas, C., Samaniego, L., & Medina, M. R. (2020). Estado actual del Monitoreo de agua subterránea en América Latina e Introducción al programa GGMN. *Aqua-LAC*, 12(1), 118–126. <https://doi.org/10.29104/phi-aqualac/ISSN> Sánchez Araujo, V. G., Palomino Pastrana, P. A., Antezana Gavilán, R., Garayar

Tasayco, H. G., Espinoza Flores, L. G., Enriquez Quispe, J. D., & Ccora Repuello, B. (2021). Concentración de compuestos clorados en la red de distribución de agua

potable en la ciudad de Acobamba, Huancavelica, Perú. *Revista Ciencia Latina Científica Multidisciplinar*, 5(3), 1–16. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i3.503](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.503)

Sanchez Minaya, M. L. (2021). La gestión municipal y la eficiencia de prestación de servicios de agua y saneamiento en el distrito [Tesis de post grado, Universidad Nacional Hemilio Valdizán]. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6898/TDr.ES00012S23.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sigúí Gil, N. L. (2022). Aspectos a considerar en la cloración de aguas residuales. *Agua, Saneamiento & Ambiente*, 17(2), 1–6. <https://revistas.usac.edu.gt/index.php/asa/article/view/1492/1007>

Villena Chávez, J. A. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(2), 304–308. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>

Water for people - Perú. (2016). ¿En qué consiste la limpieza, desinfección y cloración del sistema de agua potable? In *Water for people Perú* (Ed.), Fortalecimiento de competencias de las juntas administradoras de agua y saneamiento - JASS (pp. 1–28). <https://www.iproga.org.pe/descarga/cuaderno3.pdf>

Zhou, P., Yang, X.-L., Wang, X.-G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., Si, H.-R., Zhu, Y., Li, B., Huang, C.-L., Chen, H.-D., Chen, J., Luo, Y., Guo, H., Jiang, R.-D., Liu, M.-Q., Chen, Y., Shen, X.-R., Wang, X., ... Shi, Z.-L. (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 579, 270–273. [https://scholar.harvard.edu/files/kleelerner/files/20200203\\_nature\\_-\\_a\\_pneumonia\\_outbreak\\_associated\\_with\\_a\\_new\\_coronavirus\\_of\\_probable\\_bat\\_origin\\_nature.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/kleelerner/files/20200203_nature_-_a_pneumonia_outbreak_associated_with_a_new_coronavirus_of_probable_bat_origin_nature.pdf)

## **ANEXOS**

### **Anexo 1: Instrumentos de Recolección de datos**



Calidad de Vida

FORMATO DE REPORTE DE CONTROL DE CLORO RESIDUAL



DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO

**I. UBICACIÓN**

Localidad / Anexo: ANDAHUAYLA Fecha: 12/04/2022  
 Distrito: SAN PEDRO DE PILLAO Provincia: DAVID ALVAREZ CARRIÓN Departamento: PASCO  
 Establecimiento de Salud: PUESTO DE SALUD ANDAHUAYLA

**II. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

a) Administrador del sistema de abastecimiento de agua:  
 Municipalidad: SAN PEDRO DE PILLAO JASS: ANDAHUAYLA

b) Tipo de Sistema de Abastecimiento de agua:<sup>1</sup> GRAVEDAD SIMPLE  
1) Tipo de Sistema: 1) Gravedad simple, 2) Gravedad con tratamiento, 3) Bombeo sin tratamiento, 4) Bombeo con tratamiento  
 c) Nombre de la fuente principal/captación: (Página 10b (A) DATAS) ANDAHUAYLA

**III. MEDICIÓN DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

3.1 Planta de Tratamiento de agua potable / Reservoirio

N°	Punto de toma de la muestra <sup>1</sup>	Fecha Muestreo	Hora de Muestreo	Cloro Residual (ppm)	
				< 0.5 ppm	> 0.5 ppm
1	Salida de PTAP				
2	Reservoirio - 1	12-04-2022	16:45		1.2
3	Reservoirio - 2				
4	Reservoirio - 3				
5					


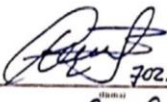

3.2 Red de Distribución

N°	Ubicación del punto de muestra <sup>2</sup>	Punto de toma de la muestra <sup>3</sup>	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro Residual (mg/l)	Datos del usuario			
						Nombre y Apellido	Número de DNI	Número de cédula	Firma del usuario
1	Red	gub-026 (boca-wc)	12/04/22	17:00	0.8	ILANZO RIVERA ESTEZA	01222140	-	<i>[Firma]</i>
2	Red	gub-026 (boca-wc)	12/04/22	17:25	0.7	DE LA ROSA ROSAS EDWIN	04214206	-	<i>[Firma]</i>
3	Red	gub-026 (boca-wc)	12/04/22	17:40	0.5	CAMOCUARI CRISTOBAL RAUL	01241151	-	<i>[Firma]</i>
4									

1. Tipo de Sistema:  1) Gravedad simple,  2) Gravedad con tratamiento,  3) Bombeo sin tratamiento,  4) Bombeo con tratamiento  
 2. Ubicación de puntos de muestreo:  1) Planta de tratamiento,  2) Reservoirio,  3) Pozo,  4) Red  
 3. Punto de toma:  1) Salida de la planta (STP),  2) Reservoirio,  3) Pozo,  4) Calle / vivienda,  5) Pleta pública  
 Como mínimo tres puntos de muestreo  
 4. Coordenadas UTM: Opcional

**IV. OBSERVACIONES**

1.-  
 2.-  
 3.-

Representante de OC:  PRESIDENTE JASS ANDAHUAYLA  
 Responsable del Área Técnica Municipal:  70231645  
 Representante de la DRVCS/GRVCS:  Ing. Neil E. Panes Medrano COORDINADOR SOCIAL

MINISTERIO DE SALUD  
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD - PASCO  
 EVARISTO HINOSTROZA CANCHARI  
 TÉCNICO ENFERMERO



CALIDAD DE Vida

FORMATO DE REPORTE DE CONTROL DE CLORO RESIDUAL



DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO

**I. UBICACIÓN**

Localidad / Anexo: MISCA Fecha: 06/04/2022

Distrito: CHACAYAN Provincia: DANIEL ALCIDES CARRIÓN Departamento: PASCO

Establecimiento de Salud: PUESTO DE SALUD MISCA

**II. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

a) Administrador del sistema de abastecimiento de agua

Municipalidad: DISTRITAL DE CHACAYAN IASS: MISCA

b) Tipo de Sistema de Abastecimiento de agua <sup>1)</sup>: GRAVEDAD SIMPLE

c) Nombre de la fuente principal/captación: (Pregunta 105c (A) DATASS): PACHICARATAY

**III. MEDICIÓN DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**3.1 Planta de Tratamiento de agua potable / Reservoirio**

N°	Punto de toma de la muestra <sup>2)</sup>	Fecha Muestreo	Hora de Muestreo	Cloro Residual (ppm)	
				< 0.5 ppm	>= 0.5 ppm
1	Salida de PTAP				
2	Reservoirio - 1	06-04-2022	14:00		1.4
3	Reservoirio - 2				
4	Reservoirio - 3				
5					

**3.2 Red de Distribución**

N°	Ubicación del punto de muestreo <sup>2)</sup>	Punto de toma de la muestra <sup>3)</sup>	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro Residual (mg/L)	Datos del usuario			
						Nombres y Apellidos	Número de DNI	Número de celular	Firma del usuario
1	Red	grifo/vivienda	06/04/22	14:20	1.0	JOEL CRUZ HUARAU	46693841	-	[Firma]
2	Red	grifo/vivienda	06/04/22	14:50	0.8	DOMINICA HUARAU ORIZANO	04203339	-	[Firma]
3	Red	grifo/vivienda	06/04/22	15:10	0.5	JUAN MORI HUARAU	04212773	-	[Firma]
-									

1. Tipos de Sistema: 1) Gravedad simple, 2) Gravedad con tratamiento, 3) Bombeo sin tratamiento, 4) Bombeo con tratamiento

2. Ubicación de puntos de muestreo: 1) Planta de tratamiento, 2) Reservoirio, 3) Pozo, 4) Red

3. Punto de toma: 1) Salida de la planta (STP), 2) Reservoirio, 3) Pozo, 4) grifo / vivienda, 5) Pileta pública

4. Coordenadas UTM: Opcional!

**IV. OBSERVACIONES**

1.-

2.-

3.-

Representante de OC: COMUNIDAD CAMPESINA MISCA

Presidente de IASS: [Firma]

Representante de la DRVCS/GRVCS: [Firma]

Responsible del Área Técnica Municipal: [Firma] #43911373

DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO - PASCO

Ing. Neil E. Panéz Medrano  
COORDINADOR SOCIAL

MINISTERIO DE SALUD

Ermelinda Cárdenas Julea  
TÉCNICA EN ENFERMERÍA





CALIDAD DE Vida

FORMATO DE REPORTE DE CONTROL DE CLORO RESIDUAL



DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO

I. UBICACION

Localidad / Anexo: USPACHACA Fecha: 05/04/2022  
 Distrito: TAPUC Provincia: DANIEL ALCIDES CARRION Departamento: PASCO  
 Establecimiento de Salud: PUESTO DE SALUD MICHIVILCA

II. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

a) Administrador del sistema de abastecimiento de agua  
 Municipalidad: DISTRITO DE TAPUC JASS: USPACHACA  
 (anotar el nombre) (anotar el nombre)  
 b) Tipo de Sistema de Abastecimiento de agua: GRAVEDAD SIMPLE  
 1) Tipo de Sistema: 1) Gravedad simple, 2) Gravedad con Tratamiento, 3) Bombeo sin tratamiento, 4) Bombeo con tratamiento  
 c) Nombre de la fuente principal/captación: (Pregunta 105c (A) DATASS): JAIUNRA GUA

III. MEDICIÓN DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

3.1 Planta de Tratamiento de agua potable / Reservoirio

N°	Punto de toma de la muestra <sup>3</sup>	Fecha Muestreo	Hora de Muestreo	Cloro Residual (ppm)	
				< 0.5 ppm	≥ 0.5 ppm
1	Salida de PTAP				
2	Reservorio - 1	05-04-2022	14:00		1.0
3	Reservorio - 2				
4	Reservorio - 3				
5					

3.2 Red de Distribución

N°	Ubicación del punto de muestreo <sup>2</sup>	Punto de toma de la muestra <sup>3</sup>	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro Residual (mg/L)	Datos del usuario			
						Nombres y Apellidos	Número de DNI	Número de celular	Firma del usuario
1	Red	grifo/vv (1era viv)	05/04/22	14:30	0.9	GLORIA MALPACTIDA ROJAS	04212340	-	<i>[Firma]</i>
2	Red	grifo/vv (viv. Intermedia)	05/04/22	14:43	0.7	MARY LUZ CONDOTO ESPINOZA	43146405	-	<i>[Firma]</i>
3	Red	grifo/vv (ultima viv)	05/04/22	15:05	0.5	HILDA ALVARADO CARDENAS	04704743	-	<i>[Firma]</i>
4									

1. Tipos de Sistema: 1) Gravedad simple, 2) Gravedad con tratamiento, 3) Bombeo sin tratamiento, 4) Bombeo con tratamiento  
 2. Ubicación de puntos de muestreo: 1) Planta de tratamiento, 2) Reservorio, 3) Pozo, 4) Red  
 3. Punto de toma: 1) Salida de la planta (STP), 2) Reservorio, 3) Pozo, 4) grifo / vivienda, 5) Pileta pública  
 Como mínimo tres puntos de monitoreo  
 4. Coordenadas UTM: Opcional

IV. OBSERVACIONES

1.-  
 2.-  
 3.-

Representante de OC: *[Firma]*  
 Presidente: *[Firma]*  
 Representante de la DRVCS/GRVCS: Ing. Neil V. Panes Medrano  
 COORDINADOR SOCIAL  
 (firma)



MINISTERIO DE SALUD  
 Dirección Regional de Salud Pasco  
 HUMBERTO INOCENTE CHACON  
 TEC. ENFERMERIA



## Anexo 2: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL Y ESPECÍFICOS	OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS DE INVESTIGACION	VARIABLES	METODOLÓGICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>Problema General</b> ¿Los niveles de cloro residual estarán dentro de sus valores normales en la red de distribución de agua potable en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022?</p> <p><b>Problemas Específicos</b> ¿El cloro residual estará dentro de los parámetros establecidos en el D.S. N° 031 – 2010 – SA, en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022? ¿La población tiene conocimiento de la condición de salubridad del agua potable que se consume en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la cantidad de cloro residual en la red de distribución de agua potable en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022.</p> <p><b>Objetivo específico</b> Determinar si la cantidad de cloro residual se encuentra dentro de los niveles permitidos en la red de distribución de agua potable en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022. Determinar si la población tiene conocimiento de la condición de salubridad del agua potable en los 14 centros poblados de la Provincia Daniel Alcides Carrión – Pasco – 2022.</p>	<p><b>Hipótesis nula</b> La dosis de cloro residual en la red de distribución de agua potable que se suministra en 14 centros poblados cumple con el Reglamento de calidad de agua para consumo humano D.S. N° 031 – 2010 – SA de la Provincia de Daniel Alcides Carrión en la Región Pasco – 2022.</p> <p><b>Hipótesis alterna</b> La dosis de cloro residual en la red de distribución de agua potable que se suministra en 14 centros poblados no cumple con el Reglamento de calidad de agua para consumo humano D.S. N° 031 – 2010 – SA de la Provincia de Daniel Alcides Carrión en la Región Pasco – 2022.</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Agua potable</p> <p>Variable Independiente: Cloro residual</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Aplicada</p> <p>Método de investigación Inductivo – Deductivo</p> <p>Diseño de investigación Diseño experimental longitudinal</p> <p>No</p>	<p>Instrumentos de recolección de datos.</p> <p><input type="checkbox"/> Guía de análisis documental <input type="checkbox"/> Registro de datos <input type="checkbox"/> Cuestionario.</p> <p><input type="checkbox"/> Instrumento de medición.</p> <p>Técnicas de recolección de datos y validación de instrumentos.</p> <p><input type="checkbox"/> Análisis documental <input type="checkbox"/> Apuntes <input type="checkbox"/> Encuesta <input type="checkbox"/> Test instrumental</p> <p>La validación del instrumento lo realizará un experto utilizando software estadístico.</p>