



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA
CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI, DISTRITO DE
CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO,
DEPARTAMENTO DE UCAYALI, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

ROJAS PAIMA, FRANK

ORCID: 0000-0003-2849-8798

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la Tesis

Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR:

Rojas Paima, Frank

ORCID: 0000- 0003–2849–8798

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, estudiante de pregrado,
Ucayali, Perú.

ASESOR:

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e
Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

JURADOS

Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Bada Alayo Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

Lázaro Díaz Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

3. Hoja de firma del Jurado y Asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen
Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor
Miembro

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen
Miembro

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimientos

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en mis momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencia y sobre todo felicidad.

A mi familia por ser mi fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis duros años de carrera profesional

Dedicatoria

A Dios todo poderoso quien estará presente en el camino de mi vida, como una luz y guía para iluminarme.

A mis padres, sin ellos yo no estaría hoy aquí, gracias a su esfuerzo y apoyo mutuo que siempre me brindaron para poder salir adelante y lograr mis objetivos.

5. Resumen y abstract

Resumen

Esta investigación se enfocó en la evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolcci Francini y proponer mejoras en el sistema de agua potable con el fin de mejorar la condición sanitaria de la población. Por lo que se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolcci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, mejorará la condición sanitaria de la población - 2022?, se propuso como **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolcci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022.. **La metodología** fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Los **resultados** fueron; el diseño de la nueva captación de fondo, línea de conducción de tubería PVC clase 10, el reservorio con un volumen de 10m³, la línea de aducción y red de distribución con tubería PVC clase 10 de diámetro de ½ hasta 1. Se **concluyó** con un diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolcci Francini donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento. Es por ello se propuso el mejoramiento para mejorar la condición sanitaria de la población.

Palabras clave: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, incidencia de la condición sanitaria, mejoramiento del sistema de agua potable.

Abstract

This investigation focused on the evaluation of the current drinking water supply system of Mario Dolcci Francini street and propose improvements in the drinking water system in order to improve the sanitary condition of the population. next statement of the problem Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system of Mario Dolcci Francini street, Calleria district, province of coronel Portillo, department of Ucayali, improve the sanitary condition of the population - 2022? proposed as a general objective: Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of Mario Dolcci Francini street, Calleria district, province of Coronel Portillo, department of Ucayali, for its impact on the health condition of the population - 2022. The methodology was correlational, qualitative and quantitative level. The results were; the design of the new bottom catchment, conduction line of PVC class 10 pipe, the reservoir with a volume of 10m³, the adduction line and distribution network with PVC pipe class 10 with a diameter of ½ to 1". It "concluded with a diagnosis through an evaluation carried out in the current drinking water supply system of Mario Dolcci Francini street where unfavorable results were obtained with the condition of the system both in infrastructure and operation." to improve the health condition of the population.

Keywords: Evaluation of the drinking water supply system, incidence of the sanitary condition, improvement of the drinking water system.

6. Contenido

1. Título de la Tesis	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Hoja de firma del Jurado y Asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	x
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xii
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes nacionales	4
2.1.3. Antecedentes locales.....	7
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	9
2.2.1. Evaluación.....	9
2.2.2. Mejoramiento	9
2.2.3. Abastecimiento de agua potable.....	10
2.2.4. Sistema de saneamiento básico	11
2.2.5. Definición de agua.....	12
2.2.6. Relevancia del agua	12

2.2.7. Red de abastecimiento de agua potable	14
2.2.8. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable	15
III. Hipótesis.....	26
IV. Metodología.....	27
4.1. Diseño de investigación	27
4.2. Población y muestra.....	27
4.3. Definición y operacionalización de variable	28
4.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos	30
4.4.1. Técnicas de recolección de datos	30
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos	30
4.5. Plan de análisis	30
4.6. Matriz de consistencia.....	32
4.7. Principios éticos.....	34
V. Resultados.....	35
5.1 Resultados	35
5.2 Análisis de Resultados	55
VI. Conclusiones	56
Aspectos complementarios.....	57
Referencias Bibliográficas	58
Anexos	63

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Gráficos

Grafico 1. abastecimiento de agua potable	11
Grafico 2. saneamiento básico	11
Grafico 3. El agua en su estado natural	12
Grafico 4. Importancia del agua.....	13
Grafico 5. Cómo funciona la red de abastecimiento de agua potable.....	15
Grafico 6. Ciclo Hidrológico del agua.....	16
Grafico 7. Introducción a la captación del agua.....	16
Grafico 8. Aguas superficiales	17
Grafico 9. Importancia de las aguas superficiales	18
Grafico 10. Línea de conducción	19
Grafico 11. Estanque de almacenamiento de agua cruda	20
Grafico 12. Reservorio apoyado	21
Grafico 13. Tanque elevado.....	21
Grafico 14. Línea de aducción	22
Grafico 15. Red de distribución de agua potable	23
Grafico 16. Conexiones domiciliarias	23
Grafico 17. Evaluación final de la Captación	36
Grafico 18. Evaluación final del Sistema de bomba	38
Grafico 19. Evaluación final de la línea de impulsión.....	39
Grafico 20. Evaluación final del reservorio Elevado	41

Evaluación final de la línea de distribución.....	42
Grafico 21.	
Grafico 22. Evaluación final de las conexiones domiciliarias	44
Grafico 23. Resumen de la evaluación del sistema de abastecimiento de Agua potable en la calle Mario Dolci Francini	44
Grafico 24. Evaluación de la cobertura de agua potable	48
Grafico 25. Evaluación de la cantidad de agua potable.....	50
Grafico 26. Evaluación de la continuidad de agua potable.....	52
Grafico 27. Evaluación de la calidad de agua potable.....	54

Índice de Tablas

Tabla 1.	Límites permisibles para la calidad del agua	24
Tabla 2.	Mejoramiento de la estructura tanto hidráulica como estructural del sistema. 46	
Tabla 3.	Ficha 01 Evaluación de la cobertura de agua potable.....	47
Tabla 4.	Ficha 02 Evaluación de la cantidad de agua potable	49
Tabla 5.	Ficha 03 Evaluación de la continuidad de agua potable	51
Tabla 6.	Ficha 04 Evaluación de la calidad de agua potable	53

Índice de Cuadros

Cuadro 1.	Evaluación de la Captación	35
Cuadro 2.	Evaluación del Sistema de Bombeo.....	37
Cuadro 3.	Evaluación de la línea de Impulsión	39
Cuadro 4.	Evaluación de la estructura de reservorio.....	40
Cuadro 5.	Evaluación de la línea de distribución.....	42
Cuadro 6.	Evaluación de las conexiones domiciliarias	43
Cuadro 7.	Mejoramiento de la estructura tanto hidráulica como estructural del sistema. ..	45

I. Introducción

Los servicios que brindan los sistemas de abastecimiento de agua potable, asumen un rol importante dentro de la población, a medida que la población aumenta se requiere ampliar este servicio hacia los lugares más alejados de nuestra capital, ciertamente el agua es un bien común de gran necesidad para la supervivencia del ser humano, pues bien las fuentes o puntos de captación requieren controles estrictos de evaluación en lo que respecta los niveles de turbulencia dentro de los parámetros de la Organización Mundial de la Salud, (1) por lo que en muchos casos el servicio no cumple con los parámetros requeridos originando consecuencias en la salud de la población, por lo que los sistemas utilizados para estos terrenos topográficamente hablando son de redes abiertas, cabe mencionar que a nivel nacional son aproximadamente entre 7 a 8 millones de peruanos que no cuentan con el servicio de agua, por lo que los sistemas de abastecimiento de agua en su predominancia cumplen un rol importante el cual no solo es abastecer de agua a un Pueblo Joven o Centro Poblado si no también el de salvar vidas mediante su consumo, cabe mencionar que en la actualidad el Distrito de Calleria ha ido teniendo inconvenientes con el servicio debido al costo que genera el consumo, al no contar con un medidor de agua se originan gastos extras, gastos que la población no puede cubrir económicamente, por lo que se da de baja el servicio, así mismo también hubieron casos en los cuales el servicio de agua potable no se hace presente en algunos Asentamientos Humanos debido a que no hay una propuesta clara del proyecto, por lo que a medida que aumenta la población se requiere un mayor consumo de este bien común, por lo que en la actualidad no se cuenta con toda la información poblacional del registro censal de ciertos lugares de la selva, por lo que el registro debe incorporar el número de

beneficiarios correspondiente a cada vivienda para la distribución adecuada de este consumo, como principales problemas podemos apreciar la falta de mantenimiento de los sistemas de agua potable, que a nivel nacional suele ser deficiente por la falta de financiación por parte de los gobiernos municipales, por lo que se tiene como formulación del problema los siguiente: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, mejorará la condición sanitaria de la población - 2022? El estudio se justifica social y económicamente debido a la necesidad de la población por lo que gran número de personas no cuenta aún con el servicio de agua potable, siendo un problema de aspecto social, por lo que recurren al agua de cisterna para satisfacer el consumo y alimentación, lo que a largo plazo puede originar consecuencias en la salud de las personas, así mismo el proyecto está enfocado en diferentes alternativas de solución generando un costo de inversión mínimo que a su vez sea viable en cuanto a su ejecución., la metodología del estudio será de diseño no experimental porque no se manipula la muestra de estudio a través de grupos experimentales, por lo que fue del tipo correlacional y transversal, siendo 2 variables las que influyen en el estudio, así mismo se evaluara los elementos que componen al sistema de abastecimiento de agua considerando sus partes como las tuberías de conducción, tuberías de aducción y válvulas rompe presión si en caso el proyecto lo amerite, el universo y muestra está compuesto por todo sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Montalvo et al. (2), en su tesis titulada: Rediseño del sistema de agua potable del barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha. (2) plantearon como objetivo general rediseñar el sistema de agua potable del barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega; se llegó a los siguientes resultados se realizaron sobre el esquema de la red mediante códigos de colores, estableciendo rangos por intervalos iguales o por porcentajes equivalentes, que facilitan la codificación, es decir que, en un mapa de la red, se da colores a las tuberías o nudos dependiendo del valor del parámetro analizado; llegaron a conclusiones tales como que las fuentes de abastecimiento de agua con las que cuenta el barrio Cashapamba del sistema actual tiene un déficit de 0.88 l/s y al final del periodo de diseño de 20 años este será de 22. 64 l/s, también se determinó que la hora de mayor demanda que presenta el barrio Cashapamba es a las 08:00 am.

Murillo et al. (3), en su tesis titulada: Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad puerto ébano km 16 de la parroquia Leónidas plaza del cantón sucre. tuvo como Objetivo general realizar el diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad de Puerto Ébano km 16, de la parroquia Leónidas Plaza

del cantón Sucre. La cual nos ayudara a radicar la problemática que hace mucho tiempo tiene esta comunidad, y precisamente contribuir con el desarrollo tanto social como económico, cumpliendo así con el buen vivir que establece la Constitución Ecuatoriana. El método fue descriptivo. La conclusiones consistió en: Brindar servicios a 177 familias equivalente a 1062 habitantes que viven en la comunidad de Puerto Ébano actualmente, pero el proyectado está diseñado a 25 años para lo cual la población futura a final del periodo de diseños es de 1574 habitantes, cabe indicar que el periodo de diseños no significa la vida útil del sistema de red de distribución; El estudio de impacto ambiental describe que la zona a estudiar no se verá afectada en su población ni en la flora y fauna: El análisis financiero arroja resultados favorables lo cual garantiza que el proyecto sea sostenible y sustentable.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Machado (4), en su tesis titulada: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura. Tuvo como objetivo general, Realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, Distrito de Chalaco, utilizando el método del sistema abierto, Tuvo una metodología criterios, parámetros y la normatividad correspondiente; Se llegó a las siguientes conclusiones. El diseño de la red de abastecimiento de agua potable La Tesis que líneas arriba se describe elabora una metodología para diseñar los principales elementos que

contempla el sistema de abastecimiento de agua potable. Mediante el software WaterCad se simuló el diseño de la red de abastecimiento de agua potable coincidiendo en velocidades y presión con el método abierto. Presento la siguiente recomendación, Se recomienda que para cualquier solución técnica sobre Abastecimiento de Agua Potable realizar el estudio físico químico bacteriológico de la fuente de Agua Potable, para así poder plantear nuestra solución.

Frisancho (5), en su tesis titulada: Diseño Hidráulico del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para mejorar la calidad de vida en el Centro Poblado de La Marginal, distrito de Cuñumbuqui, San Martín. Planteo como objetivo general Realizar el diseño hidráulico de un sistema de Abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida en El Centro Poblado de La Marginal del distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas; la metodología fue, con los datos censales se forma una gráfica en donde se sitúan los valores de los censos en un sistema de ejes rectangulares en el que las abscisas(x), representan los años de los censos y las ordenadas (y) el número de habitantes; Se obtuvieron como resultados La fuente superficial de donde se capta el agua para el sistema de abastecimiento de Agua Potable es contemplada de las aguas de la quebrada Mishquiyacu, la cual garantiza su disponibilidad de recurso hídrico en todas las épocas del año, es decir el caudal de dicha fuente en épocas de estiaje ($Q_{\text{río}} = 10.25 \text{ l/s}$) es mayor al requerido ($Q_{\text{M.D.}} = 1.77 \text{ l/s}$). Acerca de la calidad del agua a utilizar, se verificó in situ las propiedades del agua que se toman en cuenta para

el consumo en el mismo punto de la captación de la quebrada Mishquiyacu, se han tomado muestras inalteradas para regir el proceso de estudio de la fuente.

Torres et al. (6), en su tesis titulada: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado de la localidad de Vista Hermosa – distrito de Ocumal – provincia de Luya – Amazonas; plantearon como objetivo general, Evaluar el Sistema de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado de La Localidad de Vista Hermosa – Distrito de Ocumal – Provincia de Luya – Amazonas; tuvo la siguiente conclusión, La red de conducción y distribución se encuentra en mal estado y deteriorado. La totalidad de la población no está de acuerdo con el servicio que se brinda actualmente; habiendo un malestar general por el limitado acceso a estos servicios básicos. La red de agua potable ya cumplió su periodo de vida útil y en su estado actual presenta riesgos para la salud de la población. La comunidad cuenta con algunas letrinas de madera y techo de calamina o pozos ciegos en pésimas condiciones, que generan malestar en la población, por la cual la intervención es necesaria y prioritaria; llegaron a la siguiente recomendación, La tarifa fijada por el uso del servicio debe cubrir todos los costos de mantenimiento del sistema (tratamiento del agua, limpieza del reservorio, pago de energía eléctrica, reposición de accesorios, entre otros).

2.1.3. Antecedentes locales

Yovera (7), en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma – Ancash. Planteó como objetivo general evaluar el sistema de agua potable del asentamiento humano Santa Ana – valle San Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma – Ancash, 2017; los resultados obtenidos fueron que el sistema presenta una antigüedad de 9 años y su captación es del tipo pozo excavado con un diámetro de 1.50m y 14.00m de profundidad, presenta un equipo de bombeo sumergible de 2 hp y un caudal de 4.02 l/s; la línea de impulsión y de aducción y red de distribución son de PVC de 1 ½” clase 10; su reservorio es del tipo apoyado de forma cuadrada y con un volumen de 20 m³; la calidad de agua si son aptos para el consumo humano; se concluyó que presenta fallas en la red de distribución con presiones por debajo de los 10 mca en los puntos más bajos, producto de las tuberías existentes de 1 ½” de diámetro, así también se identificó que de aquí a 20 años el reservorio existente si cumplirá con el volumen de almacenamiento requerido para abastecer a la población proyectada en el 2037.

Huete (8), en su tesis titulada, Evaluación del Funcionamiento del Sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote - propuesta de solución – Ancash. plantea como objetivo general dotar de los servicios básicos de saneamiento a las viviendas del pueblo joven San Pedro del distrito de Chimbote. Los resultados

obtenidos fueron que la captación presenta 10 pozos tubulares las cuales presentan diferentes características tanto en profundidad como en la antigüedad, los diámetros del pozo son variables, son de 18” y 14” pulgadas, la línea de impulsión presenta 5 líneas que vienen de los pozos y también hay una línea de impulsión de los reservorios que presentan tubería de PVC, el resto de las tuberías son de asbesto cemento, las cuales son líneas antiguas que necesitan un cambio de tuberías a PVC; así todos los reservorios de este sistema son de tipo apoyado y sus dimensiones son variables, los más grandes tienen una capacidad de 6,000 m³ y otros de 2,000 m³ y 350 m³. Y tuvo la siguiente recomendación reducir los parámetros que superan lo permitido como son la salinidad, la alcalinidad total, dureza cálcica total y la dureza total magnésica, para un óptimo consumo de los pobladores.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Evaluación

Lo interpreta como el hecho para disponer la utilidad de algo, se considera un juicio con la intención de establecer un grupo de normas y criterios para evaluar. La evaluación abre la entrada a estabilizar logros en los objetivos planteados de cualquier estudio específico.

Según sosa E. Uno elemento químico más utilizado para la eliminación de bacterias es el cloro fundamental para eliminar parásitos que se encuentran en el agua captada en manantiales, ríos u otra fuente natural que no allá sido tratada. Según la Defensoría del Pueblo del Perú, el 28 % de familias en el ámbito rural se abastecen de pozos, ríos, acequias entre otras captaciones. Por ello las familias que se encuentran ubicadas en estas zonas utilizan el cloro como método de reducir enfermedades y poder ayudar a disminuir la anemia (9).

2.2.2. Mejoramiento

Se especifica como el trabajo y resultado para mejorar, al ejecutar una acción que pueda progresar de una forma deseable a restablecer, con ello buscamos ratificar una estabilidad, mediante la mejor postura general, detectando áreas para su mejora.

Según Pejerrey. Se pueden evitar las propagaciones de enfermedades de infecto contagiosas en las zonas rurales y urbanas marginales del Perú, la clave para resolver estas problemáticas de saneamiento básico, priorizando y ejecutando proyectos de abastecimiento de agua potable en la brevedad

posible, todo esto abriría oportunidades de poder mejorar el nivel de vida de los habitantes (10).

2.2.3. Abastecimiento de agua potable

Hoy en día la tecnología forma parte fundamental para los sistemas de abastecimiento de agua potable ya que se pueden agrupar en diferentes funcionalidades que se denominan grupos funcionales. El sistema hídrico recorre diferentes tecnologías de los grupos funcionales. Para crear el sistema de agua funcional y vigoroso, todo tiene que tener compatibilidad entre ellas y ser adaptables a la realidad de la comunidad a construir (11).

La distribución del abastecimiento de agua potable es la atracción de agua cruda, potabilizada, almacenada y distribuida. Se considera montaje de abastecimiento de agua potable a los conceptos que comprenden los siguientes componentes (12).

- Captación
- Fase de tratamiento de agua potable
- Almacenamiento de agua potable.
- Estación de bombeo
- Líneas de distribución
- Acometidas de almacenamiento
- Instalaciones internas en edificios



Grafico 1. abastecimiento de agua potable

Fuente: Pedro Díaz.

2.2.4. Sistema de saneamiento básico

Los servicios básicos de agua potable y alcantarillado disminuyen las enfermedades de procedencia hídrica y mejoran las condiciones de vida de la población. Aquí podemos encontrar una importante diferencia entre cobertura y calidad en los servicios que les brinda a la población de las áreas urbanas y rurales (13).

Para la jurisdicción de un saneamiento básico de calidad es primordial tener los utensilios apropiadas para la identificación, evaluación y formulación para proyectos de agua potable y saneamiento en el ámbito rural.



Grafico 2. saneamiento básico

Fuente: Ministerio de economía y finanzas.

2.2.5. Definición de agua

El agua se establece de la siguiente fórmula H_2O , este lo podemos encontrar en diferentes estados tanto sea sólido, líquido o gaseoso. Este líquido es fundamental para la salud y el bienestar de todo ser humano. Ayuda las funciones de nuestro cuerpo, este es la clave de obtener una buena salud. Nos proporciona el volumen de sangre, la mejor hidratación refuerza una oportuna concentración (14).

El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la Artículo 2°.- Dominio y uso público sobre el agua seguridad de la Nación (15).



Grafico 3. El agua en su estado natural
Fuente: Wikipedia

2.2.6. Relevancia del agua

La importancia del agua para el ser humano es evidente, en tanto que el porcentaje de agua en nuestro cuerpo casi alcanza las dos terceras partes. Está presente en los tejidos corporales y en los órganos vitales. Es un elemento fundamental para procesos corporales vitales. Sin beber agua no podríamos sobrevivir más allá de tres o cuatro días (16).

Este líquido fundamental para la vida, elemento que nos brinda la naturaleza, es el más abundante en el planeta. Es el elemento crucial para la supervivencia de la humanidad y para el resto de los seres vivos. Este líquido es esencial para mantener los ecosistemas naturales y regular el clima.

Es agua es unos de los recursos más importantes por los siguientes motivos (17).

- Es el fluido más exorbitante del planeta, ya que se adueña del 71% de la universalidad del planeta.
- Nuestro cuerpo constituye el 78% de agua.
- La universalidad de agua dulce, el 70% se denota para la agricultura, el 20% se destina para la industria y el 10% para actividades domésticas.
- La potencia más importante que impulsa el mundo es el AGUA.
- Fuente importante para generar energía eléctrica
- Respalda el bienestar y la seguridad alimentaria.



Grafico 4. Importancia del agua
Fuente: ENCOLOMBIA.

2.2.7. Red de abastecimiento de agua potable

Los sistemas de abastecimientos rurales suelen ser técnicamente más sencillos y no cuentan en su mayoría con redes de distribución, sino que utilizan piletas públicas o llaves para uso común, o conexión domiciliaria o familiar (11).

La red de abastecimiento de agua potable permite que el agua fluya desde su captación hasta llegar al punto de consumo en sus mejores condiciones.

El origen para este sistema puede darse de la siguiente manera (18).

- Manantiales naturales.
- Agua de mar
- Agua superficial
- Agua subterránea
- Agua de lluvia almacenada en aljibes

Este proceso del saneamiento y desinfección más completa se emplean en las aguas superficiales, lo que comprende 4 partes (18).

- Captación
- Almacenamiento de agua cruda.
- Tratamiento de agua
- Almacenamiento del agua tratada
- Distribución del agua tratada



Grafico 5. *Cómo funciona la red de abastecimiento de agua potable*

Fuente: ARISTEGUI MAQUINARIA

2.2.8. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.8.1. Ciclo hidrológico del agua

El agua circula en sus diferentes formas alrededor del mundo a esto se le conoce como ciclo hidrológico del agua. Si comprendemos la forma en que agua circula por la tierra, sabremos seleccionar la forma tecnológica más apropiada para su almacenamiento (19).

El procedimiento se origina con la evaporación desde la superficie al ser calentada por el astro rey. Posteriormente retorna a la superficie terrestre de desigual a manera de lluvia, granizo, nieve o niebla.

Quienes suministran la mayor cantidad de agua son los océanos ya que es producto la evaporación. De toda el agua evaporada solo regresa el 91% en forma de precipitaciones a las cuencas oceánicas. El 9% de agua evaporada que regresa es transportada a zonas continentales donde la climatización realiza las precipitaciones en la tierra (20).

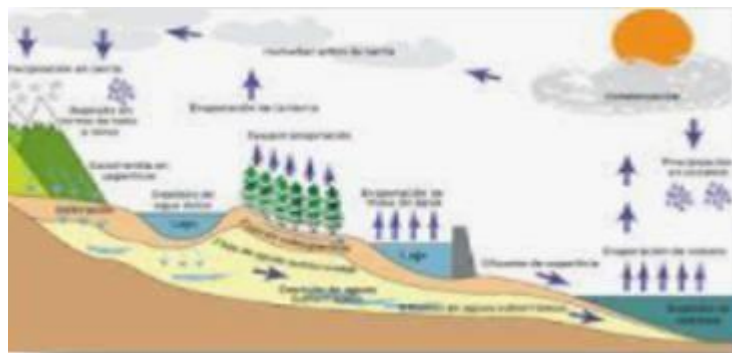


Grafico 6. Ciclo Hidrológico del agua
 FUENTE: Ordoñez

2.2.8.2. Captación

Aquí está el nacimiento del sistema de abastecimiento de agua potable. La captación su función es recolectar el agua que provienen de diferentes fuentes (19).

Son las obras necesarias para captar el agua de la fuente a utilizar. Generalmente se trata de una estructura de concreto, ferrocemento o geo-membrana que permite la recepción del agua de un manantial de ladera, río, riachuelo, lago o laguna, o de aguas subterráneas, que luego será distribuido a la población (11).

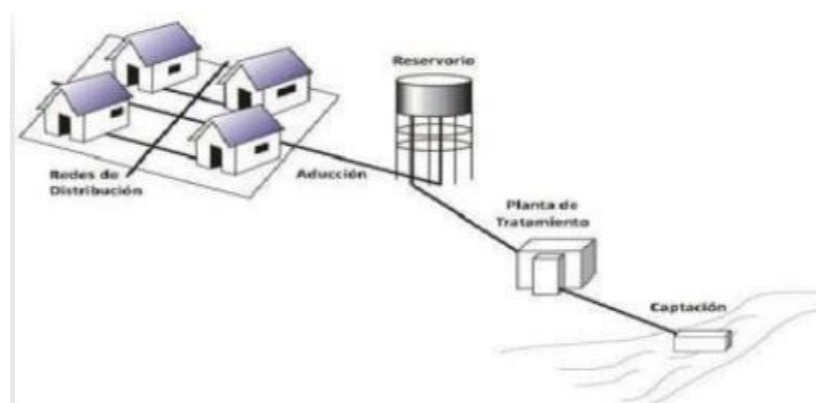


Grafico 7. Introducción a la captación del agua
 FUENTE: Carlos Arizona

2.2.8.3. Aguas superficiales

Cuando se genera la lluvia y cae a la superficie este fluye por los conocidos canales naturales de drenaje, lo cual es transporta hacia los ríos, lagos y océanos. La mayor parte de las lluvias que caen a la superficie se infiltran en el suelo lo cual pasa a ser parte de las aguas superficiales (19).

Son aguas que circulan por la superficie terrestre, es generada por las precipitaciones o generada por el afloramiento de las aguas subterráneas, estas siguen el camino con menor resistencia (21).

La naturaleza de ríos y arroyos, se diferencian a los caudales que se presentan significativamente por precipitaciones y las vertientes que reciben. Los lagos y embalses generan en menores cantidades sedimentos que los ríos, pero presentan mayores impactos en las actividades microbianas (22) .



Grafico 8. Aguas superficiales
Fuente: Induanalisis

2.2.8.4. Agua subterránea

Las aguas subterráneas pueden estar dispersas entre las partículas del suelo. Cuando se genera la infiltración el agua puede avanzar

entre un centímetro o hasta varios centímetros por hora, la cantidad y la velocidad en que se puede infiltrar dependerá del tipo de suelo (19).

Las aguas superficiales se consideran una fuente crítica de agua potable por la mayoría de la población mundial, estas aguas subterráneas ayudan al sostenimiento para la irrigación de la agricultura (23).

En el planeta las aguas subterráneas el 20% más que las aguas superficiales de todos los continentes e islas, por ello la importancia que genera el agua como reserva y recurso de agua dulce. Un importante papel que tiene la naturaleza en efecto es la reserva que genera el agua al flujo anual, así mantener el caudal de los ríos, la humedad en suelos de las riberas y en áreas bajas (22).

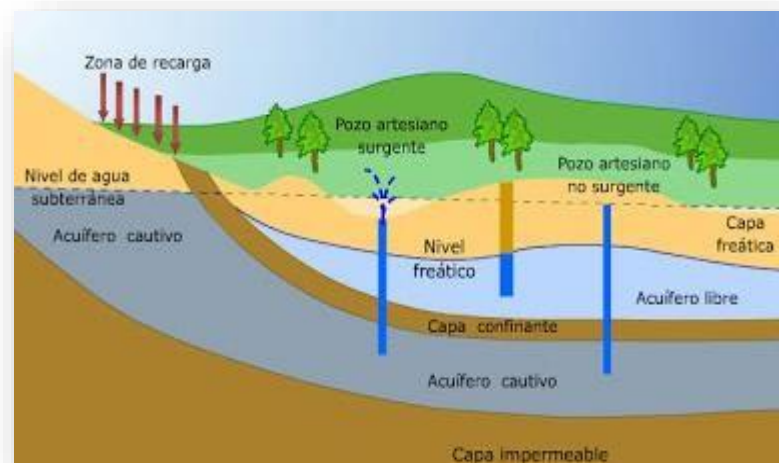


Grafico 9. Importancia de las aguas superficiales
Fuente: Jefferson Valencia.

2.2.8.3. Línea de conducción

Esta parte del sistema que se encarga de transportar el agua desde la captación ya sea por bombeo o rebombeo, por gravedad. Hasta un pozo de almacenamiento, un tanque de regulación, planta potabilizadora. Estas deben tener la facilidad de poder inspeccionarlas, de preferencia paralelas algún camino (24).

Su diseño consiste generalmente en definir el diámetro en función a las pérdidas de cargas, estas se obtienen aplicando ecuaciones conocidas como la de Darcy-Weisbach, Scobey, Manning o Hazen-Williams (25).

Conducción por gravedad.

Este método se utiliza en su mayoría de obras de los sistemas de abastecimiento de agua potable, utilizando tuberías para poder transportar el agua. El cálculo utilizado para este método, se tiene que tener presente el diámetro de la tubería, tipo y clase, en función a las siguientes características (24).

1. Carga disponible.
2. Longitud de la línea
3. Gasto por conducir.



Grafico 10. Línea de conducción

FUENTE: Wikipedia

2.2.8.4. Estanque de almacenamiento de agua cruda

Este está diseñado para cumplir dos funciones principales.

- Almacenar la cantidad suficiente de agua.
- Regular la presión adecuada en el sistema de distribución.

Los diseños constructivos para estos componentes dependerán de las condiciones del terreno, la disposición del material. Una de las desventajas es que se debe analizar en tiempos determinados (24).



*Grafico 11. Estanque de almacenamiento de agua cruda
Fuente. Wikipedia.*

2.2.8.4.1. Reservorio apoyado

La función de estos reservorios es almacenar el agua necesaria para distribuirla a la población beneficiada, también para poder abastecer a otros reservorios y poder transportar el agua a lugares más alejados (27).

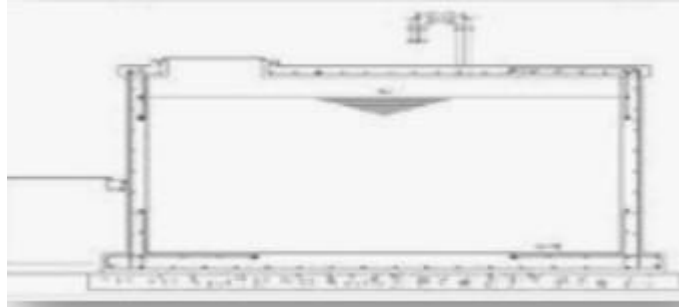


Grafico 12. Reservorio apoyado

Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

2.2.8.4.2. Reservorio elevado

Se caracteriza por estar encima del nivel de terreno natural, estos están soportados por columnas y pilotes o por paredes. Estos reservorios están diseñados para cumplir los siguientes objetivos (28).

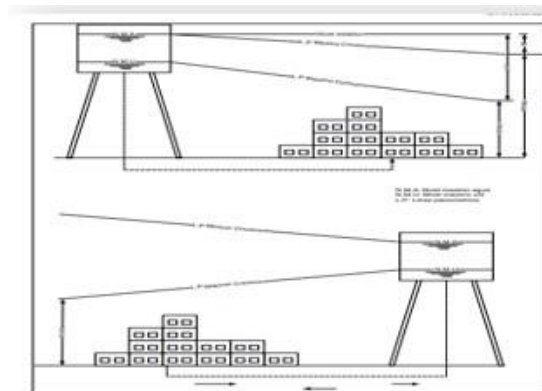


Grafico 13. Tanque elevado

FUENTE: OPS

Línea de aducción y red de distribución

Líneas de aducción

Líneas aductoras por gravedad: Es el más sencillo y empleado para las obras hidráulicas, estas líneas utilizan en lo más mínimo las pendientes desde el punto de inicio hasta el final.

Líneas aductoras por bombeo: Este sistema no es muy recomendable ya que su costo es el problema, los equipos de bombeo, su infraestructura, etc.

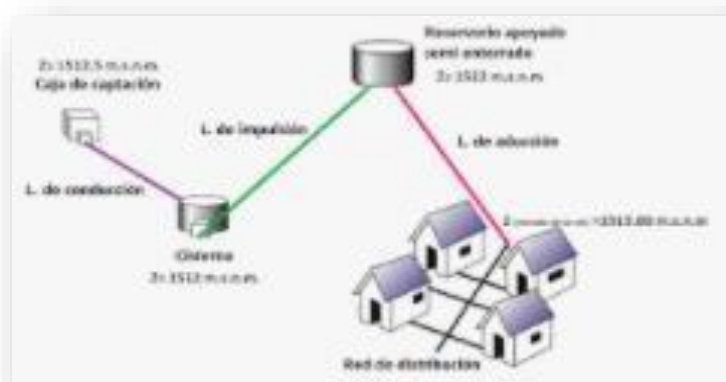


Grafico 14. Línea de aducción
FUENTE: Wikipedia.

Red de distribución

Grupo de tuberías que trabajan a presión, para su correcta distribución, primero se ejecuta el diseño en planta, para la viabilidad, tomando como guía sus tuberías principales.

El objetivo principal de la red de distribución, es como finalidad la calidad y cantidad del agua que obtendrán las acometidas.



Grafico 15. Red de distribución de agua potable
FUENTE: Wikipedia.

Conexiones domiciliarias

El sistema de abastecimiento de agua en una vivienda, primordialmente comprende montaje del interior de la vivienda, este arranca desde su medidor, hasta la distribución de cada elemento.

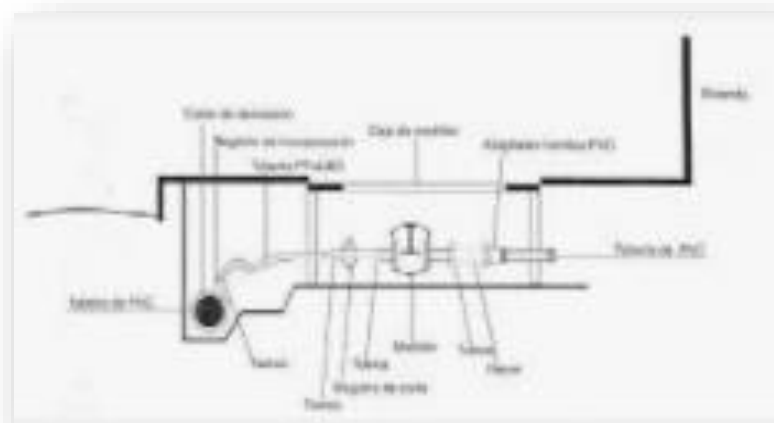


Grafico 16. Conexiones domiciliarias
FUENTE: Wikipedia.

Límites permisibles para la calidad del agua

La primordial obligación de los países es seguir el reglamento que permite ayudar a concretizar, los protones a seguirse mejorando la adquisición del agua y sea la satisfactoria para la salud de las personas que serán beneficiadas. Este reglamento existe la regla fundamenta muy específica la que denomina como “Norma de Calidad del agua potable”. La mayoría de los países proveen los estándares para la calidad de agua los encontramos establecidos en los límites para evitar la contaminación que se encuentre presente al alto riesgo de afectar la salud pública. (29).

Parámetro	Unidad	Límite en cualquier momento	Límite para el Promedio anual
pH		6 - 9	6 - 9
Sólidos Totales en Suspensión	en mg/L	50	25
Aceites y Grasas	mg/L	20	16
Cianuro Total	mg/L	1	0,8
Arsénico Total	mg/L	0,1	0,08
Cadmio Total	mg/L	0,05	0,04
Cromo Hexavalente(*)	mg/L	0,1	0,08
Cobre Total	mg/L	0,5	0,4
Hierro (Disuelto)	mg/L	2	1,6
Piomo Total	mg/L	0,2	0,16
Mercurio Total	mg/L	0,002	0,0016
Zinc Total	mg/L	1,5	1,2

Tabla 1. Límites permisibles para la calidad del agua

FUENTE: OMS

Condición sanitaria

A nivel nacional le compete gestionar y verificar que la calidad del agua sea la apropiada para el consumo humano. La condición sanitaria se encarga de evaluar que todas las personas adquieran los servicios sanitarios, sin la necesidad de pagar (30).

En el Perú podemos encontrar sistemas de atención sanitaria descentralizado lo cual se administra por las siguientes entidades:

- Ministerio de Salud (MINSA)
- EsSalud
- Fuerzas Armadas (FFAA)
- Policía Nacional
- Sector Privado

Todos estos frutos ayuden a funcionar los beneficiarios adquiridos con los siguientes servicios: Acceso a medicamentos y tecnología, Suficiente personal sanitario, Sistema de salud sólido, Financiamiento para servicios de salud.

III. Hipótesis

No aplica por ser descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de investigación

El estudio del proyecto que se desarrolló fue No experimental, solo Correlacional; ya que se describió todos los fenómenos tal y como están en su contexto natural, para después analizar cómo afecta una variable de la otra en propuesta de un cambio medianamente severo.

Se presenta el siguiente esquema de diseño:



Fuente: Elaboración propia (2022).

Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Xi: Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable

Oi: Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra

La Muestra estuvo constituida por el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali.

4.3. Definición y operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali.	Un sistema de abastecimiento de agua potable tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, por lo que este líquido es vital para la supervivencia para los humanos.	Se realizará la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que abarcará de la calle Mario Dolci Francini, hasta la red de distribución.	Captación.	Tipo de captación	Nominal
				Caudal	Intervalo
			Línea de Conducción	Tipo de tubería	Nominal
				Diámetro	Nominal
Reservorio	velocidad	Intervalo			
	Presión	Intervalo			
Reservorio	Velocidad	Nominal			
	Tipo de reservorio	Nominal			
Reservorio	volumen	Nominal			
	Tipo de material	Nominal			
Reservorio	Forma del reservorio	Nominal			
	ubicación de reservorio	Nominal			
Reservorio	Nominal	Nominal			
	Tipo de Tubería	Nominal			

			Línea de Aducción	Diámetro velocidad presión clase de tubería	Intervalo Intervalo Nominal
			Red de Distribución	Tipo de red Diámetro velocidad presión tipo de tubería clase de tubería	Nominal Nominal Intervalo Intervalo Nominal Nominal
Condición Sanitaria	Es un vocablo que se refiere a la acción y resultado de mejorar o en todo caso mejorarse. Un mejoramiento es la conclusión de un proceso, cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática, y al ser solucionado cumplirá con las necesidades de los pobladores.	Se realizará encuestas y fichas técnicas utilizando información del Sira	Condición Sanitaria	Cobertura Cantidad Continuidad Calidad	Razón Nominal Nominal Nominal

Fuente: Elaboración propia (2022)

4.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos

4.4.1. Técnicas de recolección de datos

Se aplicó encuestas como técnica de recolección de datos para tomar información de campo Instrumento de recolección de datos.

El Instrumento para la recolección de datos se empleó Fichas Técnicas y cuestionarios para determinar la condición sanitaria de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

4.4.2.1. Encuestas:

Se realizaron preguntas a los pobladores de la calle Mario Dolci Francini, esto permitió obtener datos descriptivos acerca del sistema de abastecimiento de agua potable, como también evaluar la condición sanitaria del sistema del lugar mencionado.

4.4.2.2. Fichas técnicas:

Contienen información detallada acerca de las infraestructuras del sistema de agua potable, se evaluaron las condiciones sanitarias del lugar, tales como, la cobertura del servicio del agua, la calidad, cantidad y continuidad del agua.

4.5. Plan de análisis

Posteriormente a la etapa de toma de datos (censos), fotos, y recolección de información, se determinó el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable de población de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para

conocer las áreas afectadas a mejorar y restablecer el sistema. Se aplico encuestas y fichas técnica lo cual serán evaluadas de acuerdo y sustentadas en puntajes de afectaciones del sistema, según la clasificación de las lesiones. Los datos obtenidos fueron procesados mediante las técnicas estadísticas descriptivas que permitirá a través de los indicadores cuantitativos obtener los resultados para el progreso de la condición sanitaria, con la finalidad de cumplir con el objetivo de la evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

4.6. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI, DISTRITO DE CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022				
Caracterización del problema	Objetivos de la investigación	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>En el último padrón respecto a la cobertura de agua potable a nivel mundial se registraron que el 71 % de la población mundial, cuenta con un servicio de agua potable de manera segura sin libre de contaminación, se realiza que a nivel mundial 96 países gestionan el agua de manera segura lo cual representan 2.600 millones de habitantes Sin embargo, los 844 millones carecían de servicio de agua potable en el continente de África</p>	<p>Objetivo General: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolcci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.</p>	<p>Antecedentes:</p> <p>Internacionales Nacionales Locales</p> <p>Bases teóricas:</p> <p>Agua potable Evaluación Mejoramiento</p>	<p>Tipo de la investigación</p> <p>El tipo de investigación fue descriptivo</p> <p>Nivel de la investigación</p> <p>Es de enfoque cuantitativo y cualitativo</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>No experimental</p> <p>Universo y Muestra</p> <p>Universo: estará constituida por el sistema de</p>	<p>1. Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Áncash 2017 [Tesis para optar título], pg: [218;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.</p>

<p>solo el 58 % de 159 millones de personas recolectan agua directamente de la superficie como también una de cada tres personas usa servicios en sus viviendas alrededor de 1.900 millones1.</p>	<p>Objetivos Específicos: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolcci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2022. Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolcci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2022. Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población de la calle Mario Dolcci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali – 2022.</p>	<p>Periodo de diseño Condición sanitaria</p>	<p>abastecimiento de agua potable en zonas rurales. Muestra: Sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huellepampa. Definición y operacionalización de variables: Evaluación y Mejoramiento Técnicas: Encuestas Instrumentos Fichas de Evaluación Plan de análisis Evaluar todo el sistema de abastecimiento de agua potable Principios éticos Ética Profesional</p>	<p>2. Mercado K. Propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de los Libertadores - 2019. [Tesis para optar título], pg: [159;01-44-85-99]. Satipo, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2019</p>
---	--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia (2022)

4.7. Principios éticos

a) Responsabilidad Social

En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabajó con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad.

En la presente investigación, fueron beneficiados directamente la comunidad del lugar donde se ejecutarán los posibles proyectos.

b) Responsabilidad Ambiental

En el desarrollo de esta investigación se tomó en cuenta evitar los impactos hacia el medio ambiente.

c) Responsabilidad de la información

El investigador debió ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. En particular, es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general.

Es toda la información del proyecto para que los resultados obtenidos sean de manera digna y sin alteraciones.

V. Resultados

5.1 Resultados

1.- **Dando respuesta a mi primer objetivo específico:** Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2022.

Cuadro 1. Evaluación de la Captación

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Captación Tipo Manantial	Tipo de Captación	Manantial	Estructura de concreto simple de volumen de la captación manantial V=8.00m ³ .
	Material	Concreto	Estructura de concreto 4.00x2.00x1.00m diagnostico visual en mal estado presencia de rajadura.
	Caudal Máximo	0.97 Lt/seg.	Es el volumen de agua obtenido del Manantial o aforamiento.
	Caudal Máximo diario	1.00 Lt/seg.	Es el volumen máximo que se necesita obtener diario para abastecer a la población
	Antigüedad	15 - 20 años	Indican que esto se ha construido en los años 1992 ya cumplió su periodo de vida útil
	Cerco de protección	No cuenta	Dar mejor protección con un cerco perimétrico

Fuente: Elaboración propia – 2022



LEYENDA		
BUENO	4 - 8	
REGULAR	2 - 4	
MALO	1 - 2	
MUY MALO	0 - 1	

Grafico 17. Evaluación final de la Captación

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación: la evaluación de la estructura de captación actual de la junta vecinal Sánchez cero, estuvo constituida por 5 componentes, captación, estructura, tapa sanitaria, cerco de perimétrico y accesorios, llegando a la obtención del puntaje. Estructura mala 1, captación 4, cerco perimétrico no tiene. Pasando de un estado muy malo a malo en cuadro N° 01 de evaluación de la captación.

Cuadro 2. Evaluación del Sistema de Bombeo

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Evaluación del Sistema de Bombeo	Tipo Sistema de Bombeo	Bomba	Bomba estacionaria 2Hp en estado regular, en funcionamiento.
	Material de Construcción	Madera	La estructura es de 2.50m de ancho por 4.00m de largo, madera, techo de calamina, piso de concreto semi pulido en mal estado y falta mantenimiento de la estructura en su totalidad
	Caudal Máximo de Captación	0.976 Lt/seg.	Es el volumen de agua obtenido del Manantial y subterráneo.
	Caudal Máximo diario	1.00 Lt/seg.	Es el volumen máximo que se necesita obtener diario para abastecer a la población
	Antigüedad	15 - 20 años	Indican que esto se a construido en los años 1992 que ya a cumplido su periodo de vida util
	Cerco de protección	No cuenta	Dar mejor protección con un cerco perimétrico

Fuente: Elaboración propia – 2022

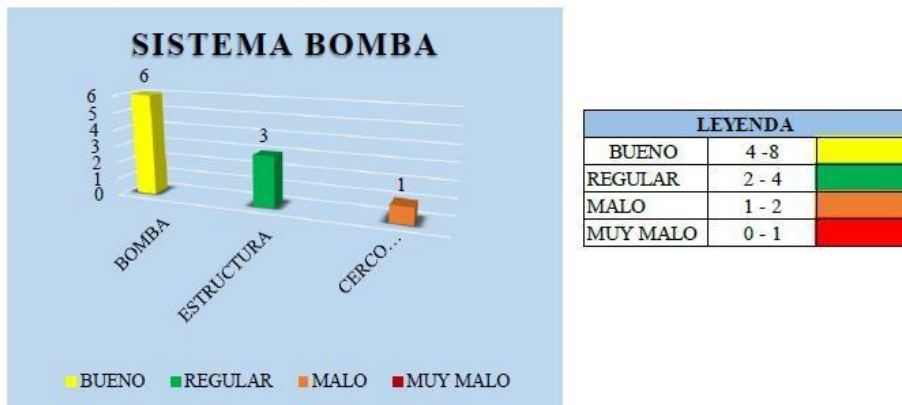


Grafico 18. Evaluación final del Sistema de bomba

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación: la evaluación de la estructura del sistema de bombeo actual de la junta vecinal Sánchez cero, estuvo constituida por 3 componentes, bomba sumergible, estructura, cerco perimétrico y accesorios, llegando a la obtención del puntaje. Estructura mala 3, bomba 6, cerco perimétrico 1 falta mantenimiento. Pasando de un estado de malo a regular a bueno cuadro N° 02 de evaluación del sistema de bombeo.

Cuadro 3. Evaluación de la línea de Impulsion

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Evaluación de la línea de Impulsión	Línea de Impulsión	Tubería de Impulsión	Este sistema se instaló empíricamente no tiene el criterio técnico de instalación adecuado hay fugas de agua y pierde la presión.
	Tipo de tubería Impulsión	PVC-SAP-C-7	Material adecuado se encuentra expuesta a daños de los agentes climáticos.
	Tipo de tubería Impulsión	PVC-SAP-C-10	Las tuberías que están expuestas están malogradas y el tramo enterrado, requiriendo de un cambio todo la parte más afectada por antigüedad.
	Diámetro de tubería	Ø=2”	Se requiere el cambio de las tuberías en su gran mayoría.

Fuente: Elaboración propia – 2022



LEYENDA		
BUENO	4 - 8	■
REGULAR	2 - 4	■
MALO	1 - 2	■
MUY MALO	0 - 1	■

Grafico 19. Evaluación final de la línea de impulsion.

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación: la evaluación del sistema de la línea de Impulsión actual de la junta vecinal Sánchez cero, estuvo constituida por 3 componentes, Tubería, caja de válvulas, estado enterrado, llegando a la obtención del puntaje. Tuberías 2, caja válvulas 1, estado enterrado 0. Pasando de un estado de malo a muy malo, cuadro N° 03 de evaluación del sistema de la línea de Impulsión.

Cuadro 4. Evaluación de la estructura de reservorio

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Evaluación del reservorio elevado	Material de Construcción	Concreto Armado	obteniendo una evaluación visual en mal estado no tiene el mantenimiento adecuado
	Volumen de Almacenamiento	V1=5M3	El volumen de agua obtenido del Manantial y subterráneo de los dos es insuficiente.
	Volumen de Almacenamiento	V1=10M3	El volumen máximo que se necesita obtener diario para abastecer a la población
	Antigüedad	15 - 20 años	Estos reservorios todavía se encuentra en buen estado solo que le falta su mantenimiento adecuado
	Tipo de tubería de Impulsión	PVC-SAP-C-7.5	Material adecuado se encuentra expuesta a daños de los agentes climáticos.
	Diámetro de tubería	Ø=2"	No se está usando el material adecuado para las líneas de impulsión, es mejor usar el de tubo fierro galvanizado.
	Cerco de protección	No cuenta	Dar mejor seguridad de la infraestructura, con protección con un cerco perimétrico, puertas de la caseta del reservorio para las llaves y otros

Fuente: Elaboración propia – 2022



Reservorio Sánchez cerró



Caja de Válvulas

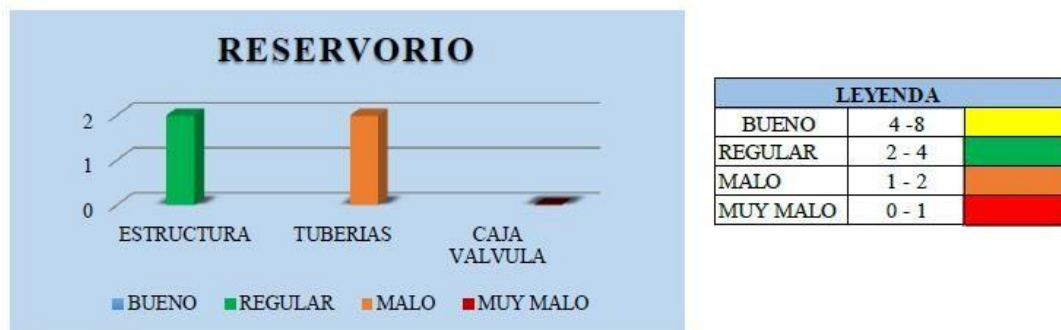


Grafico 20. Evaluación final del reservorio Elevado

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación: la evaluación de la estructura del reservorio actual de la junta vecinal Sánchez cero, estuvo constituida por 4 componentes, Tubería, caja de válvulas, estructura, llegando a la obtención del puntaje. Tuberías 2, caja válvulas 1, estructura cuba 1, estructura rectangular 6. Pasando de un estado de malo a regular, cuadro N° 04 de evaluación de la estructura del reservorio.

Cuadro 5. Evaluación de la línea de distribución

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Evaluación Línea de Distribución	Tipo de línea de Distribución	enterrado	Este sistema se instaló hace muchos años que ya cumplió su vida útil en algunos tramos está deteriorado y en otros si se cambió las tuberías
	Tubería de Impulsión	PVC-SAP-C-7	Las tuberías se encuentra en la gran parte en buenas condiciones, algunos tramos con parches con cámaras de jebe, pero son pocos los tramos.
	Diámetro de tubería	Ø=2", 1",3/4"	Se requiere el cambio de las tuberías en su gran mayoría.

Fuente: Elaboración propia – 2022



LEYENDA		
BUENO	4 - 8	■
REGULAR	2 - 4	■
MALO	1 - 2	■
MUY MALO	0 - 1	■

Grafico 21. Evaluación final de la línea de distribución

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación: la evaluación del sistema de la línea de Distribución actual de la junta vecinal Sánchez cero, estuvo constituida por 3 componentes, Tubería, caja de válvulas y accesorios, llegando a la obtención del puntaje. Tuberías 6, caja válvulas 1, estado enterrado 4. Pasando de un estado regular, cuadro N° 05 de evaluación del sistema de la línea de distribución.

Cuadro 6. Evaluación de las conexiones domiciliarias

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Evaluación Conexiones Domiciliarias	Conexiones Domiciliarias	Caja de concreto Directo	Las cajas de inspección de encuentran en estado regular a pesar de su antigüedad.
	Medidor	No tiene Medidor	No cuentan con medidor de agua pero si realizan un pago estimado mensual, solo se contabilizo el 5% no cuentan con conexiones por ser nuevas.
	Tubería	Tubería PVC-SAP C-7	Está en buen estado, no se observó fugas de agua.
	Diámetro de tubería	Ø=1/2”	Estado bueno.

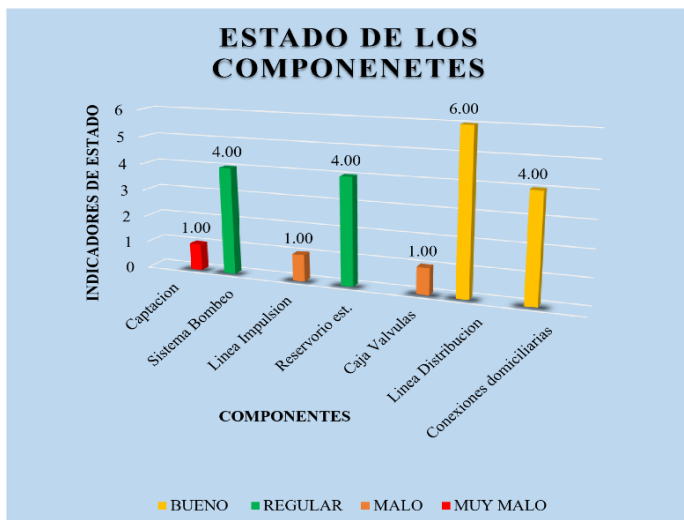
Fuente: Elaboración propia – 2022



LEYENDA		
BUENO	4 - 8	■
REGULAR	2 - 4	■
MALO	1 - 2	■
MUY MALO	0 - 1	■

Grafico 22. Evaluación final de las conexiones domiciliarias
“Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación: la evaluación de las conexiones domiciliarias actual de la junta vecinal Sánchez cero, estuvo constituida por 3 componentes, conexión, estructura y caja de válvulas, llegando a la obtención del puntaje. Conexión 4, caja válvulas 4, estructura 6, Pasando de un estado malo a regular, cuadro N° 06 de evaluación de las conexiones domiciliarias.



LEYENDA		
BUENO	4 - 8	■
REGULAR	2 - 4	■
MALO	1 - 2	■
MUY MALO	0 - 1	■

Grafico 23. Resumen de la evaluación del sistema de abastecimiento de Agua potable en la calle Mario Dolci Francini

”

2.- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2022.

Cuadro 7. Mejoramiento de la estructura tanto hidráulica como estructural del sistema.

Componente	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
Mejoramiento de la estructura de la captación	Captación	Manantial	El mejoramiento con una construcción de una estructura nueva y de mayor almacenamiento $v=16m^3$ (4x3x1.5m)
	Material de construcción	Concreto armado	La estructura debe de ser de concreto armado $F'C=210kg/cm^2$, tapa de concreto, contar con sus accesorios de debidamente adecuada.
	Caudal máximo	1.00Lts/seg.	El volumen y caudal estimado sería para la nueva propuesta de mejoramiento.
	Seguridad	Cerco perimétrico	Construcción de un cerco perimétrico, para evitar los ingresos de las personas ajenas y animales.

Fuente: elaborada propia – 2022

Tabla 2. Mejoramiento de la estructura tanto hidráulica como estructural del sistema.

DESCRIPCION	FORMULA	CANTIDAD	UND
Carga disponible	C.D=Cota Capt. - Cota Reserv.	202.00	m
Diametro de Tuberia	$D = \left(\frac{Qdm}{0.2785xCx5^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot 63$	2.00	Pulg.
Perdida de carga unitaria	$hf = \left(\frac{Qdm}{0.2785xCxD^{2.63}} \right)^{1.85}$	0.0872	m
Perdida de carga por tramo	Hf=hf x L	200.78	m
Cota Piezometrica	C.P=Cota - Hf	1299.57	m
Presion final del Tramo	P=C.P - Cota Final	47.83	m

Interpretación: se propone la mejora con el diseño hidráulico por el método de directo de impulsión al reservorio y por gravedad, con una longitud de 40m, teniendo la cota de captación hasta la cota del reservorio elevado y sus accesorios requiere nuevos en su totalidad, teniendo un caudal del 0.85m/s hasta 1.00m/s, para el cálculo la fórmula más usada de Hazen Williams, tubería para mayor seguridad de 2” por tener la bomba de 2HP, clase 10 PVC-SAP.

3.- Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali – 2022.

Tabla 3. Ficha 01 Evaluación de la cobertura de agua potable

1. ¿cree usted que mejorando el sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, mejorara el servicio del Agua las 24 horas?			
POBLACION		M-1	SI=1
PERSONAS	EDAD	F=2	NO=2
		SEXO	P1
1	25	2	1
2	30	1	1
3	38	1	2
4	45	2	1
5	18	1	1
6	33	1	1
7	26	1	1
8	45	2	2
9	65	1	1
10	55	1	1
11	68	1	1
12	25	1	1
13	22	1	1
14	35	1	1
15	32	1	1
16	56	1	1
17	54	1	1
18	60	1	1
19	63	1	2
20	61	1	1
21	28	1	1
22	34	1	1
23	30	1	1
24	19	1	1
25	29	1	1
26	38	1	1
27	31	1	1
28	48	1	1
29	52	1	1
30	67	1	1

Fuente: Elaboración propia

1 ¿cree usted que con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, mejorará cobertura de agua las 24 horas?

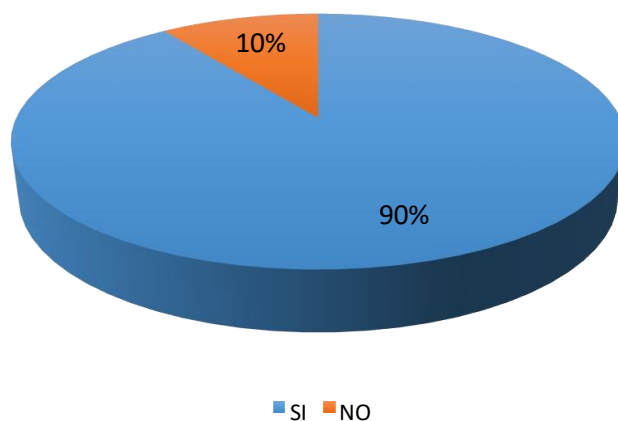


Grafico 24. Evaluación de la cobertura de agua potable

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación: realizando las encuestas con referencia a la tabla N° 3, la gráfica N° 27, la población dio su opinión sobre el mejoramiento y su cobertura del servicio el 10% dijo que no y el 90% dijo que, si mejora, proponiendo capacitaciones de operación y mantenimiento.

Tabla 4. Ficha 02 Evaluación de la cantidad de agua potable

2. ¿cree usted que mejorando el sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolcci Francini, mejorara la cantidad de agua?			
POBLACION		M-1	SI=1
PERSONAS	EDAD	F=2	NO=2
		SEXO	P1
1	25	2	1
2	30	1	1
3	38	1	2
4	45	2	1
5	18	1	1
6	33	1	1
7	26	1	1
8	45	2	2
9	65	1	1
10	55	1	1
11	68	1	1
12	25	1	1
13	22	1	1
14	35	2	1
15	32	1	1
16	56	1	1
17	54	1	1
18	60	1	1
19	63	1	2
20	61	1	1
21	28	1	1
22	34	1	1
23	30	1	1
24	19	1	1
25	29	1	1
26	38	1	1
27	31	1	1
28	48	1	1
29	52	1	1
30	67	1	1

Fuente: Elaboración propia

2. ¿cree usted que mejorando el sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, mejorara la cantidad de agua?

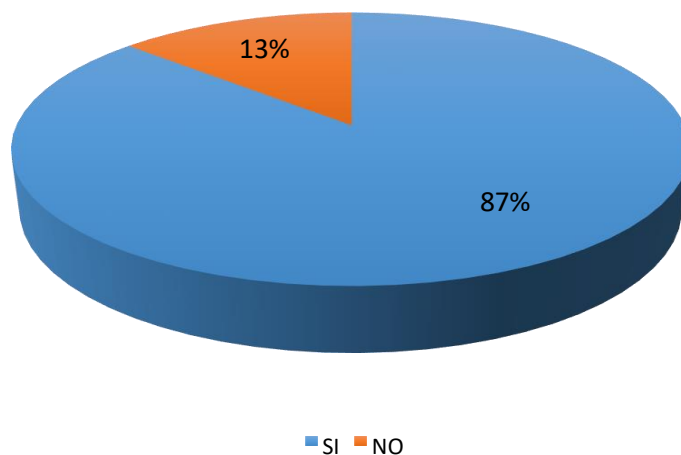


Gráfico 25. Evaluación de la cantidad de agua potable

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación: realizando las encuestas con referencia a la tabla N° 4, la gráfica N° 28, la población dio su opinión sobre el mejoramiento sobre la cantidad de agua el 13% dijo que no y el 87% dijo que si mejora, proponiendo también un sistema de cloración y un análisis bacteriológico

Tabla 5. Ficha 03 Evaluación de la continuidad de agua potable

3. ¿cree usted que mejorando la infraestructura de la captación o fuente de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, mejorara la continuidad de agua?			
POBLACION		M-1	SI=1
PERSONAS	EDAD	F=2	NO=2
		SEXO	P1
1	25	2	1
2	30	1	1
3	38	1	2
4	45	2	1
5	18	1	1
6	33	1	1
7	26	1	1
8	45	2	2
9	65	1	1
10	55	1	1
11	68	1	1
12	25	1	1
13	22	1	1
14	35	2	1
15	32	1	1
16	56	2	1
17	54	1	1
18	60	1	1
19	63	1	2
20	61	2	1
21	28	1	1
22	34	1	1
23	30	1	1
24	19	2	1
25	29	1	1
26	38	2	1
27	31	1	1
28	48	1	1
29	52	9	1
30	67	1	1

Fuente: Elaboración propia

3. ¿cree usted que mejorando la infraestructura de la captación o fuente de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, mejorara la continuidad de agua?

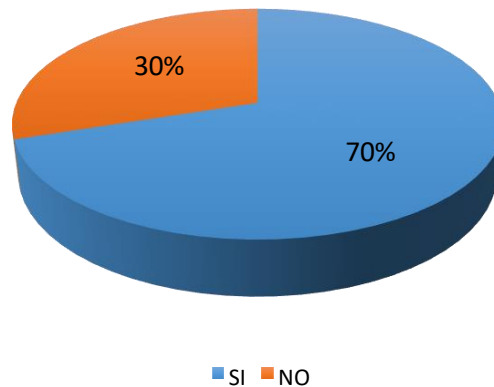


Grafico 26. Evaluación de la continuidad de agua potable

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación: realizando las encuestas con referencia a la tabla N° 5, la gráfica N° 29, la población dio su opinión sobre el mejoramiento sobre la cantidad de agua el 13% dijo que no y el 87% dijo que si mejora, proponiendo también un sistema de cloración y un análisis bacteriológico

Tabla 6. Ficha 04 Evaluación de la calidad de agua potable

3. ¿cree usted que mejorando la infraestructura de la captación o fuente de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, mejorara la calidad de agua?			
POBLACION		M-1	SI=1
PERSONAS	EDAD	F=2	NO=2
		SEXO	P1
1	25	2	1
2	30	1	1
3	38	1	2
4	45	2	1
5	18	1	1
6	33	1	1
7	26	1	1
8	45	2	2
9	65	1	1
10	55	1	1
11	68	1	1
12	25	1	1
13	22	1	1
14	35	2	1
15	32	1	1
16	56	2	1
17	54	1	1
18	60	1	1
19	63	1	2
20	61	2	1
21	28	1	1
22	34	1	1
23	30	1	1
24	19	2	1
25	29	1	1
26	38	2	1
27	31	1	1
28	48	1	1
29	52	9	1
30	67	1	1

Fuente: Elaboración propia

3. ¿cree usted que mejorando la infraestructura de la captación o fuente de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, mejorara la calidad de agua?

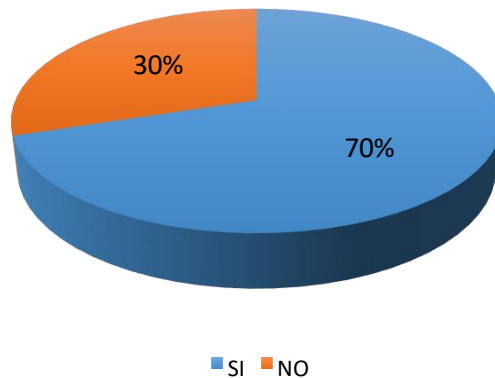


Grafico 27. Evaluación de la calidad de agua potable

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación: realizando las encuestas con referencia a la tabla N° , la gráfica N° 30, la población dio su opinión sobre el mejoramiento sobre la calidad de agua el 13% dijo que no y el 87% dijo que si mejora, proponiendo también un sistema de cloración y un análisis bacteriológico

5.2 Análisis de Resultados

1. Se realizó la evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali. Con las fichas técnicas recopiladas con información Según (dirección regional de vivienda construcción y saneamiento, siras y care), con la que se preparó las fichas y luego se dirigió al lugar de estudio para su respectiva evaluación.
2. En la propuesta de mejora se optó por un nuevo diseño del sistema de agua potable que beneficiara a la población de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, en la que contara con una captación de fondo, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución, en la cual para los cálculos se consultó libros de sistema de abastecimiento de agua potable y normas OS.100, OS.010 OS.030 Y OS.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones y las normas del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
3. Con la propuesta de un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se pretende mejorar la condición sanitaria de la población tanto en cantidad, calidad del agua, continuidad y cobertura a todas las familias de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali. así teniendo acceso a una agua limpia y segura para su consumo como lo establece el ministerio de la salud.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini,, ha presentado deficiencias en sus sistemas de agua potable, principalmente en la captación y el reservorio, ambas cumplen su función para las que fueron creadas, pero requieren mantenimiento por encontrarse deterioradas, este sistema se encuentra en un estado regular.
2. Se concluye que el mejoramiento que se plantea realizar para el sistema de abastecimiento de agua potable, ha considerado las nuevas proyecciones de población hasta el 2040 y va a garantizar que se cumpla la cantidad, calidad y continuidad del servicio, y por tal motivo la mejorara la calidad de vida de los pobladores y la incidencia en la condición sanitaria.
3. Se concluye que la condición sanitaria de la población de la calle Mario Dolci Francini,, es regular, a pesar de que viene siendo clorada constantemente y la cantidad y continuidad del servicio satisfacen al 100% de la población, no es de más garantizarlo con un estudio físico químico y bacteriológico para poder lograr de que los pobladores consuman agua potable de calidad, pues esta condición se encuentra relacionada directamente con la salud.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda a la junta directiva optar por crear un plan de trabajo para la conservación del sistema de saneamiento, así como también contar con la participación activa de la organización distrital. La operación y mantenimiento deben ir direccionadas también al cuidado de la calle Mario Dolci Francini, de las fuentes de agua.
2. Para realizar el mejoramiento del sistema de saneamiento, se recomienda trabajar con la Norma Técnica de Diseño para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, pues servirá de mucha ayuda para tener el suficiente criterio de diseño y se recomienda utilizar materiales de calidad para el mejoramiento, preferible industrias que posean un registro legal para asegurar la calidad de procedencia de los materiales
3. Es recomendable hacer evaluaciones y realizar un plan constante de mantenimiento a los accesorios contemplados en el diseño, con el fin de aumentar su periodo de vida útil así poder garantizar que no surjan problemas de abastecimiento a la población.

Referencias Bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Guías para el Saneamiento y la Salud [Internet]. 2018. 22 p. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/guia-desaneamiento-resumen-ejecutivo.pdf?ua=1
2. Montalvo G. Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán [Tesis de título profesional]. Honduras: Universidad Nacional Autónoma de Honduras; 2012.
3. Alvarado P. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá [Tesis de título profesional]. Loja, Ecuador: Universidad técnica de Ambato; 2013.
4. García R. Mejoramiento del abastecimiento de agua potable Compín – Succhubamba, Distrito de Marmot, provincia gran Chimú, región la Libertad [Tesis de título profesional]. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2016.
5. Souza J. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del centro poblado Monte Alegre Irazola - Padre Abad - Ucayali [Tesis de título profesional]. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma; 2011.
6. Velásquez J. Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash - 2017 [Tesis para optar título], pg.: [587; 17-45-46-53-107]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.

7. Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Áncash 2017 [Tesis para optar título], pg.: [218; 01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
8. Augusto W. Abastecimiento de agua – UAP - Pucallpa. Blogger.com 2015: pg.01.
9. Castrillón J. Volumen. SlideShare [Seriada en línea] 2010 [Citado 2021 marzo 10]; [14 páginas: 02.] Disponible en: <https://es.slideshare.net/javiercastrillon/volumen-3626012>
10. Seguil D. Línea de conducción; [Seriada en línea]: 29 de abril del 2015 [Citado 2021 marzo 10]: [32 Páginas: 04.] Disponible en: <https://es.slideshare.net/pool2014/linea-de-conduccion>
11. Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones [Tesis de título profesional]. Piura – Perú: Universidad Nacional de Piura; 2012.
12. Calzada. Reservorio agua potable; [Seriada en línea]: 28 de noviembre del 2012 [Citado 2021 marzo 10]: [15 Páginas: 04.] Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/113658092/Reservorio-Agua-Potable>
13. Morales D. Manual de construcción de reservorios de agua de lluvia; [Seriada en línea]: noviembre del 2010 [Citado 2021 marzo 10]: [98 Páginas: 09.] Disponible en: http://www.academia.edu/293647/Manual_de_Construcci%C3%B3n_de_Reservorios_de_Agua_de_Lluvia

14. Méndez J. Red de abastecimiento de agua; [Seriada en línea]: 26 noviembre del 2010 [Citado 2021 marzo 10]: [17 Páginas: 04.] Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/44026389/LINEAS-DE-ADUCCION>
15. Ramírez J. Artículo científico; [Seriada en línea]: 11 de mayo del 2010 [Citado 2021 marzo 10]: [05 Páginas: 04.] Disponible en: <https://es.slideshare.net/jorgedaniel17/articulo-cientifico>.
16. Agüero R. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento 1ª ed. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales. 2004.
17. García R. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales; [Seriada en línea]: 2009 [Citado 2021 marzo 10]: [73 Páginas: 37.] Disponible en: <https://goo.gl/HT39m8>
18. Rubina C. Condiciones sanitarias del sistema de abastecimientos de agua de parasitosis intestinal de niños menores de 5 años de la comunidad de Taulligán, distrito de Santa María del Valle, provincia y departamento de Huánuco, mayo – junio 2018. [Tesis para optar el título], pg: [141; 48]. Universidad de Huánuco; 2018
19. Villena J. Scielo.Perú [Internet]. 2018 [Consultado 11 noviembre 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200019
20. Sparrow E. Docente: ing. edgar sparrow alamo [Internet]. 2017. Available from: https://www.academia.edu/33743041/DIAPOSITIVAS_CAPTACION_MANANTIALES_UPN

- 21.** Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado. CRITERIOS Y LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA FACTIBILIDADES. Sistemas de Agua Potable. Actual los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la ZMG [Internet]. 2014;36. Available from: http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable-1a._parte.pdf
- 22.** Organización Panamericana de la Salud O. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural. Organ Panam la Salud (2004) Guía diseño para líneas conducción e Impuls Sist abastecimiento agua Rural Organ Panam La Salud, 19 http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/032_Diseño_lín [Internet]. 2004;19. Available from: [http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/032_Diseño_líneas de conducción e impulsión/Diseño_líneas de conducción e impulsión.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/032_Diseño_líneas_de_conducción_e_impulsión/Diseño_líneas_de_conducción_e_impulsión.pdf)
- 23.** RNE. Reglamento Nacional de Edificaciones - solo saneamiento. Reglam Nac Edif [Internet]. 2006;156. Available from: https://sites.google.com/vivienda.gob.pe/dc-normas-y-estudios/normas-y-estudios#h.p_QiPkc67qgecH
- 24.** Valdez C. Abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento. 2018;92–127.
- 25.** Loza J. Evaluación técnica en diseño de bombas para sistema de agua potable en el distrito de Paucarcolla - Puno [Internet]. Vol. 9, Universidad Nacional del Altiplano. Universidad Nacional del Altiplano; 2016. Available from: <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.aberg>

o.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106

- 26.** JASS. Partes del sistema de agua por gravedad y sin planta de tratamiento [Internet]. Puno. 2012 [cited 2021 Sep 30]. Available from: <https://www.yumpu.com/es/document/read/49997617/conozcamos-las-partes-del-sistema-de-agua-vivienda->
- 27.** De la Cruz M. Evaluación Del Coeficiente De Uniformidad Y Eficiencia De Aplicación En El Sistema De Riego Por Aspersión Pacuri- Socos - Ayacucho [Internet]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2015. Available from: http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/1210/Tesis_IAG56_Del.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 28.** Gonzalez A. Sistemas convencionales de abastecimiento de agua [Internet]. slideshare. 2013 [cited 2021 Sep 30]. p. 40. Available from: <https://es.slideshare.net/AneuryGonzalez/sistemas-convencionales-de-abastecimiento-de-agua>
- 29.** Consejo Universitario C. Código de ética para la investigación Aprobado por acuerdo del Consejo Universitario con Resolución N° 0037-2021-CU-ULADECH Católica. Chimbote; 2021.
- 30.** Pérez A. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del centro poblado Monte Alegre Irazola - Padre Abad - Ucayali [Tesis de título profesional]. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma; 2011.

Anexos

Anexos

Anexo 1. Memoria de cálculo

2.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE (DIAGNOSTICO)

2.4.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE – SITUACION ACTUAL

La zona de estudio pertenece al casco urbano, por lo que el abastecimiento el Agua Potable es desde la red de distribución administrada por la EPS EMAPACOP S.A., la misma que es suministrada desde la Planta Principal, por lo que el proyecto consiste principalmente en el reemplazo de redes y conexiones existentes, así como la proyección de redes y conexiones nuevas.

La calle considerada en el Proyecto, en su mayoría, cuenta con redes de agua potable con sus respectivos accesorios, válvulas y conexiones domiciliarias, los cuales se encuentran en estado regular. Existen algunas viviendas que no cuentan con dicho servicio básico por falta de conexiones y/o redes de agua potable.

Las redes existentes, en su mayoría cuentan con más de 20 años de antigüedad, y son de material Asbesto Cemento y PVC, por lo que de acuerdo al Informe Situacional emitida mediante Informe N°559-2019-GG/GT-DPEO/EMAPACOPS.A., la EPS recomienda el reemplazo de las redes de agua, sus accesorios, válvulas de compuertas, y conexiones domiciliarias correspondientes.

Las redes existentes de agua potable serán reemplazadas y empalmadas en los mismos puntos, como se indica a continuación:

- Calle. Mario Dolci Francini

- **REDES DE AGUA POTABLE:**

A continuación, se describe las redes de Agua Potable existentes:

- **CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI (DESDE JR. URUBAMBA HASTA AV. MIRAFLORES)**
TUBERÍAS DE PVC Ø 60 MM Long. 181.44 ml.
 - ACCESORIOS:
 - 01 TEE DE HDPE 90° Ø 200 MM.
 - 01 CODO DE HDPE 45° Ø 200 MM.
 - 01 REDUCCIONDE 200 Ø A Ø 60 MM.
 - TAPON DE PVC Ø 60 MM.

- **CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE:**

En el cuadro siguiente se hace un resumen de las conexiones domiciliarias de agua potable existentes en la zona del Proyecto:

CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA (EXISTENTES)			
TRAMOS	LARGAS	CORTAS	TOTALES
Calle. Mario Dolci Francini (desde Jr. Urubamba hasta Av. Miraflores.	6	7	13

2.5 CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE SISTEMA PROPUESTO

El diseño propuesto se basó en las normativas vigentes por el MVCS, y el RNE (II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO), para la cual se utilizaron parámetros mínimos, para el correcto resultado del diseño.

El área de influencia está definida en una sola área de abastecimiento, correspondiente a la Calle Dolci Francini.

La Tasa de Crecimiento a emplearse para la localidad será 2.13%.

El Horizonte del estudio se ha definido, mediante estudios de Población y Demanda, siendo éste de 20 años.

El Nivel de Cobertura en el Sector en mención para el año 20 será de 100%

El Coeficiente Variación de Consumo, según Norma de Saneamiento son:

- a) Coeficiente del día de mayor consumo : K1: 1,30
- b) Coeficiente de la hora de mayor consumo : K2: 2,00

La Densidad poblacional, de acuerdo a la Norma de Saneamiento, la cual se asume 6 habitantes por lote.

El Estudio de Demanda y Población se evaluará los Sistemas Propuestos para diferentes años en el tiempo siendo a considerar en este proyecto los años como: Año 10 (2029) y Año 20 (2039); este último como Periodo Óptimo de Diseño para el Proyecto Integral en los Sistemas Propuestos.

2.6 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

Teniendo en consideración el Reglamento Nacional de Edificaciones, Título II Habilitaciones Urbanas, Ítem II.3 Obras de Saneamiento, Norma OS.050 y Norma OS.070, y las instalaciones existentes de agua y desagüe se han definido los sistemas de agua y desagüe para el presente proyecto.

Así mismo, por necesidad de mejorar el terreno que sustenta el pavimento proyectado, y de acuerdo al estudio de suelos, es necesario remover tramos de tuberías de agua y desagüe, conexiones domiciliarias de agua y desagüe.

2.6.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE PROYECTADO

El proyecto considera los trabajos necesarios para dejar operativo el sistema de agua potable en la zona. Las metas consideradas son las siguientes:

- ✓ Reemplazo y proyección de redes de agua potable en HDPE ISO 4427, Accesorios, Válvula de Compuerta.
- ✓ Reemplazo y proyección de conexiones domiciliarias de agua potable.

CAPTACIÓN

- Componentes de Captación

Se proyecta la construcción un pozo tubular de 100 m de profundidad, con un caudal de bombeo de 4.91 lps, la perforación se realizará mediante el sistema rotacional, que tendrá un diámetro de Ø 14", instalándose tubería ciega Ø 8" PVC clase 15 con una longitud de 70 metros, lo que estará unido por embone a presión con pegamento para PVC y remaches de acero al filtro Ø 8" PVC clase 15 de abertura 1mm en una longitud de 30 metros, se colocará grava seleccionada de 2.00 mm a 4.70 mm, se incrementará el diámetro de la perforación de Ø 14" hasta Ø 21" en una profundidad de 25 metros donde se colocará el sello sanitario de pasta de cemento con ademe de acero negro ASTM A36 - Ø 18" - E= 5/32" con la finalidad de sellar los acuíferos superficiales de alta potencia pero de mala calidad y evitar la contaminación de los acuíferos profundos desde donde se abastecerá al tanque elevado.

Se suministrará energía eléctrica mediante acometida domiciliaria, adicionalmente se incluirá un generador eléctrico, equipamiento electro mecánico y caseta de bombeo de material noble, ubicado en las coordenadas UTM (E 543, 895.365; N 9'078,316.274) y en la cota 173.50 msnm.

Cuadro N° 05: Características del Diseño Hidráulico

PARÁMETRO	Pozo San José
NIVEL ESTÁTICO (m)	10.56
NIVEL DINAMICO (m)	16.32
ZONA DE ABATIMIENTO (m)	5.76
TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	234.11
PERMEABILIDAD (m/día)	5.85
COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO (%)	0.14
ESPESOR SATURADO (m)	40
CAUDAL ESPECIFICO (Lt/s/m)	0.29
CAUDAL DE EXPLOTACIÓN DE LA FUENTE (Lt/s)	11.60

*De acorde a los parámetros técnicos definidos en el estudio hidrogeológico, se garantiza que el agua no será contaminada; ya que el pozo consta de diversas capas que trabajan como filtros, a tal punto que garantiza la buena calidad del agua; por lo que el acuífero en estudio **NO ESTARÁ EXPUESTO A NINGÚN TIPO DE AGENTE CONTAMINANTE.***

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

Consideraciones:

Según el Estudio a realizarse se está considerando como Periodo Optimo de Diseño es de 20 años, por el cual se presenta a continuación los cálculos realizados para cada uno de los componentes proyectado. Finalmente, el volumen para el tanque elevado es: Vol. Total Requerido = 57.00 m³, SON CINCUENTA Y SIETE METROS CUBICOS.

Lo cual indica que el volumen del tanque elevado existente satisface la demanda actual, cumpliendo con el diseño planteado, solo se necesita realizar el pintado de la estructura y verificar posibles filtraciones para que funcione correctamente, sin tener posibles pérdidas no calculadas.

Dimensionamiento del Tanque Elevado

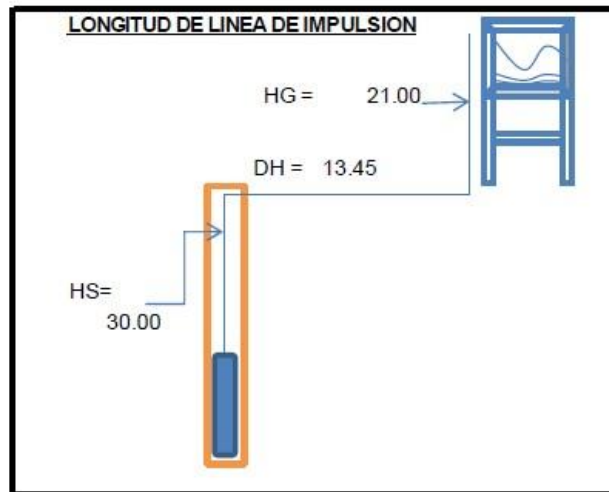
MEMORIA DE CALCULO - AGUA POTABLE			
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO MENOR SAN JOSE, DISTRITO DE YARINACOCCHA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI - AMBITO RURAL GRUPO 02 - ITEM 01		
LOCALIDAD:	SAN JOSE		
1. DATOS DE DISEÑO			
Número de familias		198	
Densidad poblacional		3.58 Habs/ha.	
Periodo de diseño (hasta el 2026)		10 años	
Periodo de diseño (hasta el 2036)		20 años	
Consumo de agua por conexión		120.00 lts./hab/día	
consumo de agua por pileta		0 lts./hab/día	
Número de familias por piletas		0	
Tasa de crecimiento Metodo de crecimiento Cobertura futura (año 2025)		1.62% anual	GEOMETRICO
Cobertura futura (año 2035)		100.00%	
Desperdicios		20%	
2. CALCULOS			
Población actual 2016 (año 0)		713 Habs	
Población futura 2026 (año 10)		838 Habs	
Población futura 2036 (año 20)		984 Habs	
3. CAUDALES DE DISEÑO			
<u>AL AÑO 2026</u>			
1 Caudal promedio	$Q_p =$ $Q_p =$	$Dot(conex.) \times Pobs \% Cobert + Dot(piletas) \times Pobs \% Cobert$	1.63 lps
2 Caudal de Consumo Máx. diario agua	$Q_{md} =$	$Q_p \times K1 = Q_p \times 1,3$	2.11 lps
3 Caudal Máx. horario agua	$Q_{mh} =$	$Q_p \times K2 = Q_p \times 2,0$	3.25 lps
4 Caudal Máx. horario desagüe		$Q_{mh} \times 0,8$	2.60 lps
5 Caudal de Bombeo (18 horas)	$Q_b =$	$Q_{md} \times 24 / 18$	2.82 lps
6 Volumen de Regulación 25% Q_p			35.10 m ³
7 Volumen de Reserva (2 horas \times Volumen de Regulación)			2.93 m ³
8 Volumen Contra Incendio			0.00 m ³
9 Volumen de Almacenamiento Proyectado		$V_{Regulación} + V_{Reserva}$	38.03 m ³
<u>AL AÑO 2036</u>			
1 Caudal promedio	$Q_p =$ $Q_p =$	$Dot(conex.) \times Pobs \% Cobert + Dot(piletas) \times Pobs \% Cobert$	1.89 lps
2 Caudal de Consumo Máx. diario agua	$Q_{md} =$	$Q_p \times K1 = Q_p \times 1,3$	2.45 lps
3 Caudal Máx. horario agua	$Q_{mh} =$	$Q_p \times K2 = Q_p \times 2,0$	3.78 lps
4 Caudal Máx. horario desagüe		$Q_{mh} \times 0,8$	3.02 lps
5 Caudal de Bombeo (12 horas)	$Q_b =$	$Q_{md} \times 24 / 12$	4.91 lps
6 Volumen de Regulación 25% Q_p			40.77 m ³
7 Volumen de Reserva (2 horas \times Volumen de Regulación)			3.40 m ³
8 Volumen Contra Incendio			0.00 m ³
9 Volumen de Almacenamiento		$V_{Regulación} + V_{Reserva}$	44.17 m ³
10 Volumen de Almacenamiento Existente		$V_{Existente}$	57.00 m ³
11 Volumen de Almacenamiento Proyectado		$V_{Proyectado}$	0.00 m ³
12 Volumen Real Total			57.00 m ³

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA LINEA DE IMPULSIÓN

Consideraciones:

La línea de Impulsión de agua potable será de **F°G°**, de diámetro 4".

Esta línea de Impulsión está llegando al Tanque Elevado Proyectado de 57.00 m³, para el abastecimiento Integral de la Zona e estudio.



Altura de succión (prof. de bomba)	HS	mts
Distancia horizontal	DH	mts
Altura geométrica (Tanque Elevado)	HG	mts

Pérdida por accesorios

ACCESORIOS EN LA ESTACIÓN DE BOMBEO				CANT.	K	TOTAL
				2	2.14	4.28
				2	2.14	4.28
				1	13.12	13.12
				1	0.70	0.70
						22.38
ACCESORIOS EN LA LINEA DE IMPULSIÓN				CANT.	K	TOTAL
				1	2.14	2.14
						2.14
ACCESORIOS EN EL TANQUE ELEVADO				CANT.	K	TOTAL
				2	2.14	4.28
						4.28
*TOMADO DEL CUADRO DE PERDIDAS DE CARGAS PARA DISEÑO (TABLA N° 01)						
SUMATORIA DE K ES IGUAL A =						28.80

- Diseño de la Línea de Impulsión del Pozo al Tanque Elevado

LINEA DE IMPULSION - POZO TUBULAR 1 A TANQUE ELEVADO 1

(Cálculo del diámetro económico y la potencia de la bomba)

CUADRO N°

Proyecto : **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y TAREMADO EN EL CENTRO POBLADO MENCHIANKORE, DISTRITO DE TARMACOCRA - CORONEL PORCILLO - UCAYALI - PERU**
 RURAL GRUPO 02 - ITEM 01

Especificación : **Sistema de Bombeo Pozo Tubular a Tanque elevado**

1. Diseño de la Línea de Impulsión

Caudal Máximo Diario (Qm)	245 litseg
Número de Horas de Bombeo (N)	12.00 horas
Caudal de Impulsión (Qi)	4.900 litseg
Predimensionamiento de Diámetro de Línea de Impulsión (DI)	3.05 pulg.
Longitud total de la Línea de Impulsión (L = HS + HG + DH)	6445 mt
Constante "C" de Hazen y Williams	120.00
Altura Estática (HE = HS + HG)	58.00 mt
Altura de Succión (HS)	30.00 mt
Altura Geométrica (HG)	21.00 mt
Distancia Horizontal (DH)	13.45 mt

LONGITUD DEL LINEA DE IMPULSION

Diámetro Seleccionado	Velocidad	Pérdida de Carga Tubaria	Pérdida de Accesorios	R.D.T.
3.50	0.79	0.66	16.40	70.08
4.00	0.61	0.35	26.30	82.15
4.50	0.48	0.20	37.34	90.54

2. Diseño de la Potencia de la Bomba

Costo de Energía (\$/Kw-h)	0.13
Eficiencia de la Bomba	75.00%
Tasa de Interés (%)	11.00%
Vida Útil del Proyecto (años)	30.00
Vida Útil del Equipo de Bombeo (años)	10.00
Número de Renovaciones del E. de Bombeo	2.00

Diámetro Seleccionado	Potencia Bomba	Potencia Instalada	Costo del Equipo (\$)	Costo de Tubaria (\$)	Inversión Inicial (\$)	Inversión Total (\$)	Diferencia Porcentual
3.50	6.11	7.64	4,636.74	13.47	6,362	29,324	-14.64%
4.00	7.17	8.96	5,240.29	26.99	7,482	35,322	0.00%
4.50	7.50	9.67	5,648.37	32.54	8,583	38,360	11.21%

CLASE 10

5. Especificaciones del Equipo de Bombeo Seleccionado

Potencia del Equipo de Bombeo :	7.17	HP
Potencia Comercial del Equipo Bombeo	7.5	HP
Diámetro de línea de Impulsión :	4.00	pulg.
Número de Bombas :	1	unida.

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

Consideraciones:

Las Redes de Distribución y Línea de Aducción son diseñadas con el Caudal Máximo Horario para cada año establecido en la simulación hidráulica:

$$Q_{mh} \text{ AÑO 2035} = 3.78 \text{ Ips}$$

Las Redes de Distribución proyectadas presenta una Aducción principal de PVC Ø4", para luego ramificarse con tuberías desde PVC Ø3", Ø2", Ø2 1/2".

- **SIMULACION WATERCAD – REDES DE DISTRIBUCIÓN – CÁLCULO DE PRESIONES**
- **SIMULACIÓN WATERCAD – REDES DE DISTRIBUCIÓN – CÁLCULO DE DIMENSIONES**

CONEXIONES DOMICILIARIAS E INTRADOMICILIARIAS

- **Conexiones Domiciliarias**

Se propone la instalación de conexiones domiciliarias con tubería PVC C-10 de Ø 1/2", con protección forro de tubería PVC Ø 2" SAL, con caja prefabricada, marco y tapa termoplástica y accesorios.

El diámetro establecido para las conexiones, se determinó según la sección OS.050 del RNE, en el capítulo 5.4, estableciéndose un diámetro mínimo de Ø 1/2".

- **Conexiones Intradomiciliarias**

Se compone de tuberías y accesorios de PVC de 1/2" así como válvulas de 1/2" tipo globo o compuerta; que se empalman a la conexión domiciliaria en su inicio y aparato sanitario y/o grifo en su parte final.

El sistema de abastecimiento de agua fría para la UBS Arrastre Hidráulico ha sido diseñado tomando en cuenta las condiciones bajo las cuales el sistema de abastecimiento público preste el servicio.

Las instalaciones de agua fría han sido diseñadas de modo que preserven la calidad y garanticen su cantidad y presión de servicio en los puntos de consumo.

Anexo 4. Panel fotográfico



Anexo 5. Reglamentos aplicados en los
diseños.



Resolución Ministerial

N° 192-2018-VIVIENDA



PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

Tabla N° 02.02. Dotación de agua según forma de disposición de excretas

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Tabla N° 02.03. Dotación de agua por tipo de abastecimiento

TECNOLOGÍA NO CONVENCIONAL	DOTACIÓN (l/hab.d)
AGUA DE LLUVIA	30

1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los periodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Elaboración propia

b. Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

- P_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

Para fines de estimación de la proyección poblacional, es necesario que se consideren todos los datos censales del INEI; además, de contar con un padrón de usuarios de la localidad. Este documento debe estar debidamente legalizado, para su validez.

c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el **Capítulo IV** del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: Elaboración propia

Dotación de agua para viviendas con fuente de agua de origen pluvial

Se asume una dotación de 30 l/hab.d. Esta dotación se destina en prioridad para el consumo de agua de bebida y preparación de alimentos, sin embargo, también se debe incluir un área de aseo personal y en todos los casos la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas debe ser del tipo seco.

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

1.2. Tipo de fuentes de abastecimiento de agua

a. Criterios para la determinación de la fuente

La fuente de abastecimiento se debe seleccionar de acuerdo a los siguientes criterios:

- Calidad de agua para consumo humano.
- Caudal de diseño según la dotación requerida.
- Menor costo de implementación del proyecto.
- Libre disponibilidad de la fuente.

b. Rendimiento de la fuente

Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente, verificando que la cantidad de agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario. En caso contrario, debe buscarse otras fuentes complementarias de agua.

c. Necesidad de estaciones de bombeo

En función de la ubicación del punto de captación y la localidad, los sistemas pueden requerir de una estación de bombeo, a fin de impulsar el agua hasta un reservorio o Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). Debe procurarse obviar este tipo de infraestructura, debido al incremento del costo de operación y mantenimiento del sistema, salvo sea la única solución se puede incluir en el planteamiento técnico.

d. Calidad de la fuente de abastecimiento

Para verificar la necesidad de una PTAP, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia de tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, según los estándares de calidad ambiental (ECA-AGUA), toda vez que definen si un cuerpo de agua puede ser utilizado para consumo humano, según la fuente de donde proceda. El Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y sus normas modificatorias o complementarias por el que se aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, define:

- Tipo A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (fuente subterránea o pluvial).
- Tipo A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (fuente superficial).

Tabla N° 03.04. Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos

COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO SECUNDARIO	DESCRIPCIÓN
Manantial de Ladera	Población final y Dotación	Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
Manantial de Fondo		
Línea de Conducción	X	
CRP para Conducción		Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
Válvula de Aire	X	
Válvula de Purga	X	
Reservorio Apoyado de 5, 10, 15, 20 y 40 m ³	Población final y Dotación	Para un volumen calculado menor o igual a 5 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 5 m ³ , para un volumen mayor a 5 m ³ y hasta 10 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 10 m ³ y así sucesivamente. Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
Caseta de Válvulas de Reservorio		Típicos para modelos pequeños y de pared curva para un reservorio de gran tamaño
Sistema de Desinfección		
Cerco perimétrico para Reservorio		
Línea de Aducción		Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
Red de distribución y Conexión domiciliaria	X	
Conexión domiciliaria	X	
Captación de agua de lluvia		Se realiza la captación de agua de lluvia por ser la única solución posible ante la falta de fuente

Para que el proyectista utilice adecuadamente los componentes desarrollados para expediente técnico acerca de los componentes hidráulicos de abastecimiento de agua para consumo humano, deben seguir los siguientes pasos:

- ✓ Realizar el cálculo del caudal máximo diario (Q_{md})
- ✓ Determinar el Q_{md} de diseño según el Q_{md} real

Tabla N° 03.05. Determinación del Q_{md} para diseño

RANGO	Q _{md} (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

- ✓ En la Tabla N° 03.04., se menciona cuáles son los componentes hidráulicos diseñados en base al criterio del redondeo del Q_{md}
- ✓ Para el caso de depósitos de almacenamiento de agua como cisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio:

Tabla N° 03.06. Determinación del Volumen de almacenamiento

RANGO	V_{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Reservorio	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Reservorio	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 15 \text{ m}^3$	15 m^3
4 – Reservorio	$> 15 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3
5 – Reservorio	$> 20 \text{ m}^3$ hasta $\leq 40 \text{ m}^3$	40 m^3
1 – Cisterna	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Cisterna	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Cisterna	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3

De resultar un volumen de almacenamiento fuera del rango, el proyectista debe realizar el cálculo de este para un volumen múltiplo de 5 siguiendo el mismo criterio de la Tabla N° 03.06.

2.5. MANANTIAL DE LADERA

Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse.

Componentes Principales

Para el diseño de las captaciones de manantiales deben considerarse los siguientes componentes:

- Cámara de protección, para las captaciones de fondo y ladera es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente. La cámara de protección debe tener dimensiones y formas, tales que, se adapten a la localización de las vertientes y permitan captar el agua necesaria para el proyecto. Debe contar con losa removible o accesible (bruñido) para mantenimiento del lecho filtrante.
- Tuberías y accesorios, el material de las tuberías y accesorios deben ser inertes al contacto con el agua natural. Los diámetros se deben calcular en función al caudal máximo diario, salvo justificación razonada. En el diseño de las estructuras de captación, deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes. Al inicio de la tubería de conducción se debe instalar su correspondiente canastilla.
- Cámara de recolección de aguas, para las tomas de bofedal, es importante que la cámara de recolección se ubique fuera del terreno anegadizo y permita la recolección del agua de todas las tomas (pueden haber más de un dren).

- Protección perimetral, la zona de captación debe estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas. Debe tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

Criterios de Diseño.

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de

la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda $\leq 0,6$ m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$$

- Q_{\max} : gasto máximo de la fuente (l/s)
- C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)
- g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
- H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

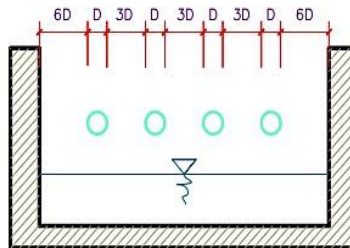
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{\text{ORIF}} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{\text{ORIF}} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2 \times (6D) + N_{\text{ORIF}} \times D + 3D \times (N_{\text{ORIF}} - 1)$$

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

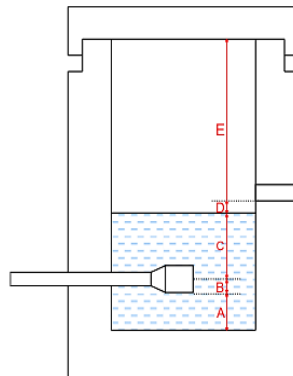
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara
Para determinar la altura total de la cámara húmeda (Ht), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



$$H_t = A + B + C + D + E$$

Donde:

- A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm
- B : se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.
- D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).
- E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).
- C : altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

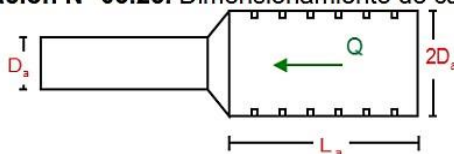
- Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)
- A : área de la tubería de salida (m^2)

Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras (A_t) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Qmax : gasto máximo de la fuente (l/s)

h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

2.9. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Q_{md}), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- Hierro fundido dúctil 0,015
- Cloruro de polivinilo (PVC) 0,010
- Polietileno de Alta Densidad (PEAD) 0,010

R_h : radio hidráulico

i : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,86})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura C=120
- Acero soldado en espiral C=100
- Hierro fundido dúctil con revestimiento C=140
- Hierro galvanizado C=100
- Polietileno C=140
- PVC C=150

L : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L$$

Donde:

- H_f : pérdida de carga continua, en m.
 Q : Caudal en l/min
 D : diámetro interior en mm

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

2.9.3. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

- ✓ Cálculo de la Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

- A : altura mínima (0.10 m)
 H : altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
 BL : borde libre (0.40 m)
 H_t : altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + B_L$$

- ✓ Para el cálculo de carga requerida (H)

$$H = 1,56 \times \frac{V^2}{2g}$$

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la

instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m.

✓ Cálculo de la Canastilla

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida.

$$D_c = 2D$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

Área de A_t no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

El número de ranuras resulta:

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

✓ Rebose

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (C= 150)

$$D = 4,63 \times \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} \times S^{0,21}}$$

Donde:

D : diámetro (pulg)

Qmd : caudal máximo diario (l/s)

S : pérdida de carga unitaria (m/m)

2.9.5. VÁLVULA DE AIRE

- Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, necesarias para garantizar su adecuada explotación y seguridad.
- Las necesidades de entrada/salida de aire a las conducciones, son las siguientes:
 - Evacuación de aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción, aducción e impulsión.
 - Admisión de aire en las operaciones de descarga o rotura de la conducción, para evitar que se produzcan depresiones o vacío.
 - Expulsión continua de las bolsas o burbujas de aire que aparecen en el seno del flujo de agua por arrastre y desgasificación (purgado).
- Según las funciones que realicen, podemos distinguir los siguientes tipos de válvulas de aireación:
 - Purgadores: Eliminan en continuo las bolsas o burbujas de aire de la conducción.
 - Ventosas bifuncionales: Realizan automáticamente la evacuación/admisión de aire.
 - Ventosas trifuncionales: Realizan automáticamente las tres funciones señaladas.

- Se deben disponer válvulas de aire/purgas en los siguientes puntos de la línea de agua:
 - Puntos altos relativos de cada tramo de la línea de agua, para expulsar aire mientras la instalación se está llenando y durante el funcionamiento normal de la instalación, así como admitir aire durante el vaciado.
 - Cambios marcados de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.
 - Al principio y al final de tramos horizontales o con poca pendiente y en intervalos de 400 a 800 m.
 - Aguas arriba de caudalímetros para evitar imprecisiones de medición causadas por aire atrapado.
 - En la descarga de una bomba, para la admisión y expulsión de aire en la tubería de impulsión.
 - Aguas arriba de una válvula de retención en instalaciones con bombas sumergidas, pozos profundos y bombas verticales.
 - En el punto más elevado de un sifón para la expulsión de aire, aunque debe ir equipada con un dispositivo de comprobación de vacío que impida la admisión de aire en la tubería.

✓ Memoria de cálculo hidráulico

Válvula de aire manual

- ✓ Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m², tanto por facilidad constructiva, como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La estructura será de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cuyas dimensiones internas son 0,60 m x 0,60 m x 0,70 m, para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

Válvula de aire automática

- ✓ Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m², tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.

- ✓ La estructura será de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ cuyas dimensiones internas son 0,60 m x 0,60 m x 0,70 m, para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

2.9.6. VÁLVULA DE PURGA

- Es una derivación instalada sobre la tubería a descargar, provista de una válvula de interrupción (compuerta o mariposa, según diámetro) y un tramo de tubería hasta un punto de desagüe apropiado.
- Todo tramo de las redes de aducción o conducción comprendido entre ventosas consecutivas debe disponer de uno o más desagües instalados en los puntos de inferior cota. Siempre que sea posible los desagües deben acometer a un punto de descarga o pozo de absorción. El dimensionamiento de los desagües se debe efectuar teniendo en cuenta las características del tramo a desaguar: longitud, diámetro y desnivel; y las limitaciones al vertido.

- ✓ Cálculo hidráulico
 - ✓ Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.
 - ✓ La estructura sea de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, cuyas dimensiones internas son $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$ y el dado de concreto simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, para ello se debe utilizar el tipo de concreto según los estudios realizados.
 - ✓ El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

2.14. RESERVORIO

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p .

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.
- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.

- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.
- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

2.14.1. CASETA DE VÁLVULAS DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m³, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m³, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- Techos
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabara con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.

- Paredes

Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m³, la pared estará compuesto por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.

- Pisos

Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.

- Pisos en Veredas Perimetrales

En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.

- Escaleras

En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.

- Escaleras de Acceso

Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- Veredas Perimetrales

Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.

- Aberturas

Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".

La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

2.14.2. SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

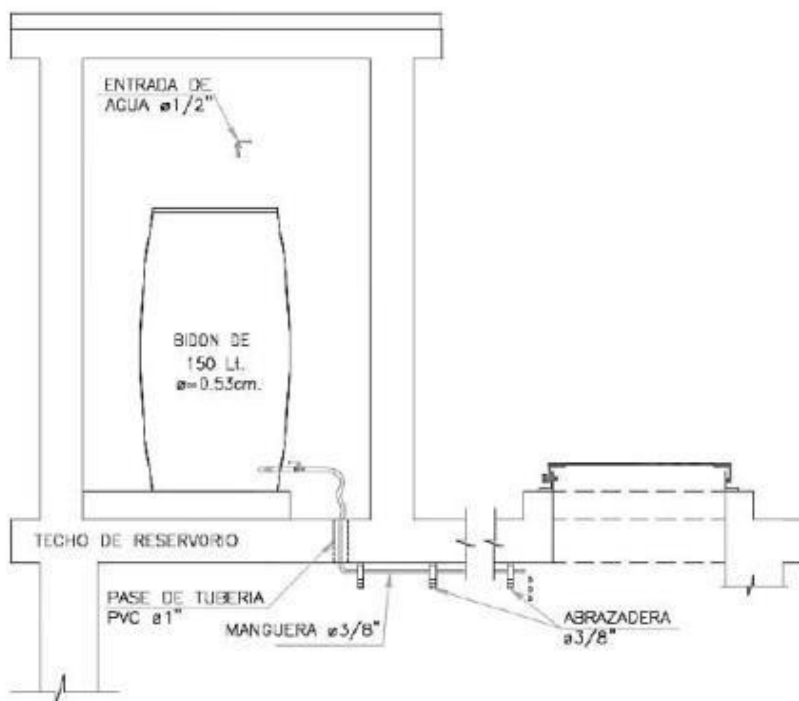
entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

Q : caudal de agua a clorar en m³/h

d : dosificación adoptada en gr/m³

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c * \frac{100}{c}$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Cálculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

V_s : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

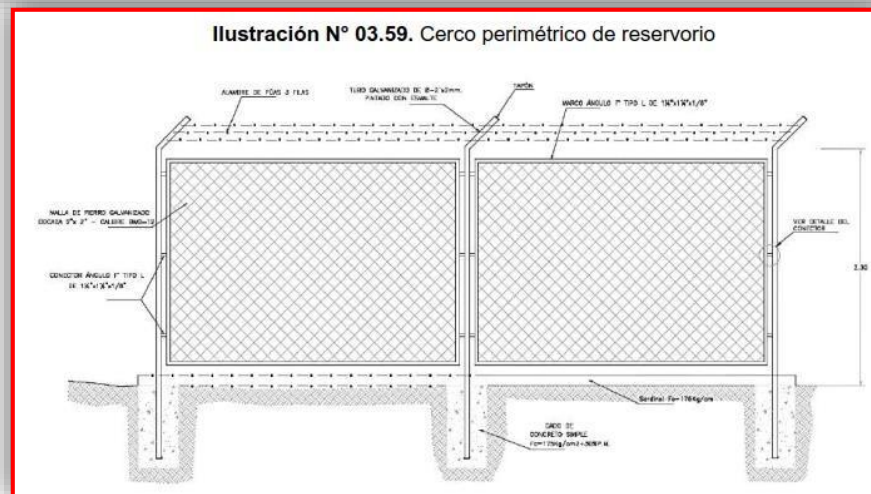
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

2.14.3. CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO

El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



2.15. LÍNEA DE ADUCCIÓN

Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurren por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

Diseño de la línea de aducción

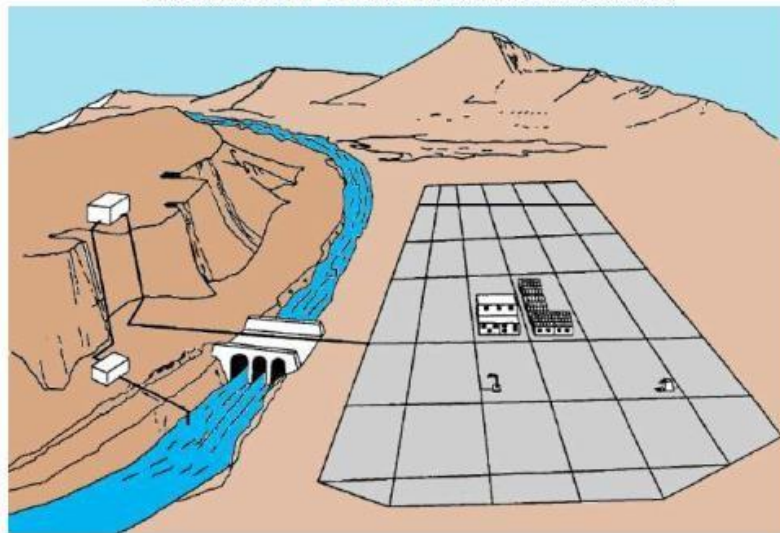
- Caudal de diseño
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh).
- Carga estática y dinámica
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

- Diámetros
El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.
- Dimensionamiento
Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
 - ✓ La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)
La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.
 - ✓ Pérdida de carga unitaria (h_f)
Para el propósito de diseño se consideran:
 - Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
 - Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".

2.16. REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm ($\frac{3}{4}$ ") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "i" en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, puede utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

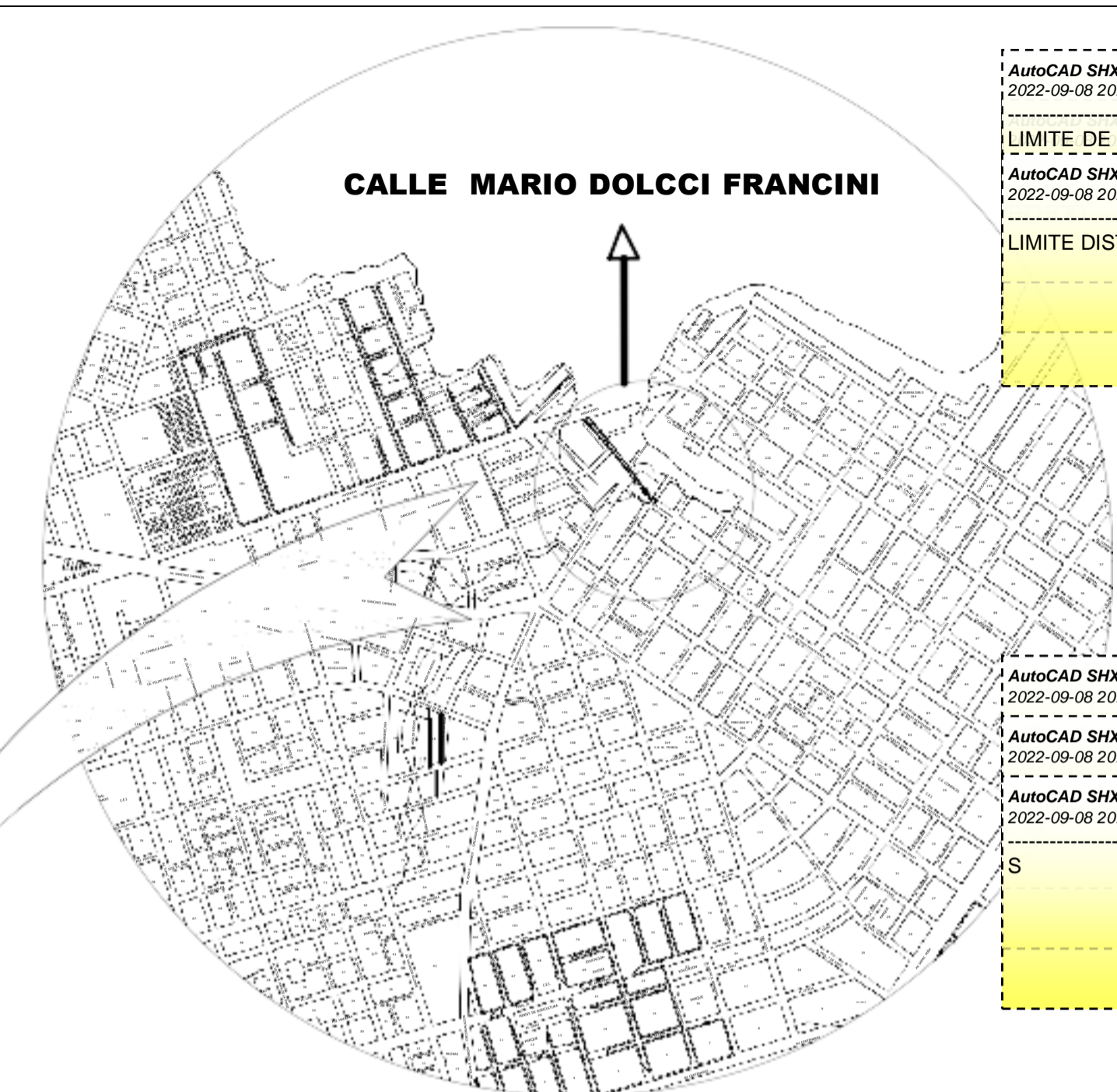
Anexo 6. Planos

AutoCAD SHX Text
2022-09-08 20:35:5

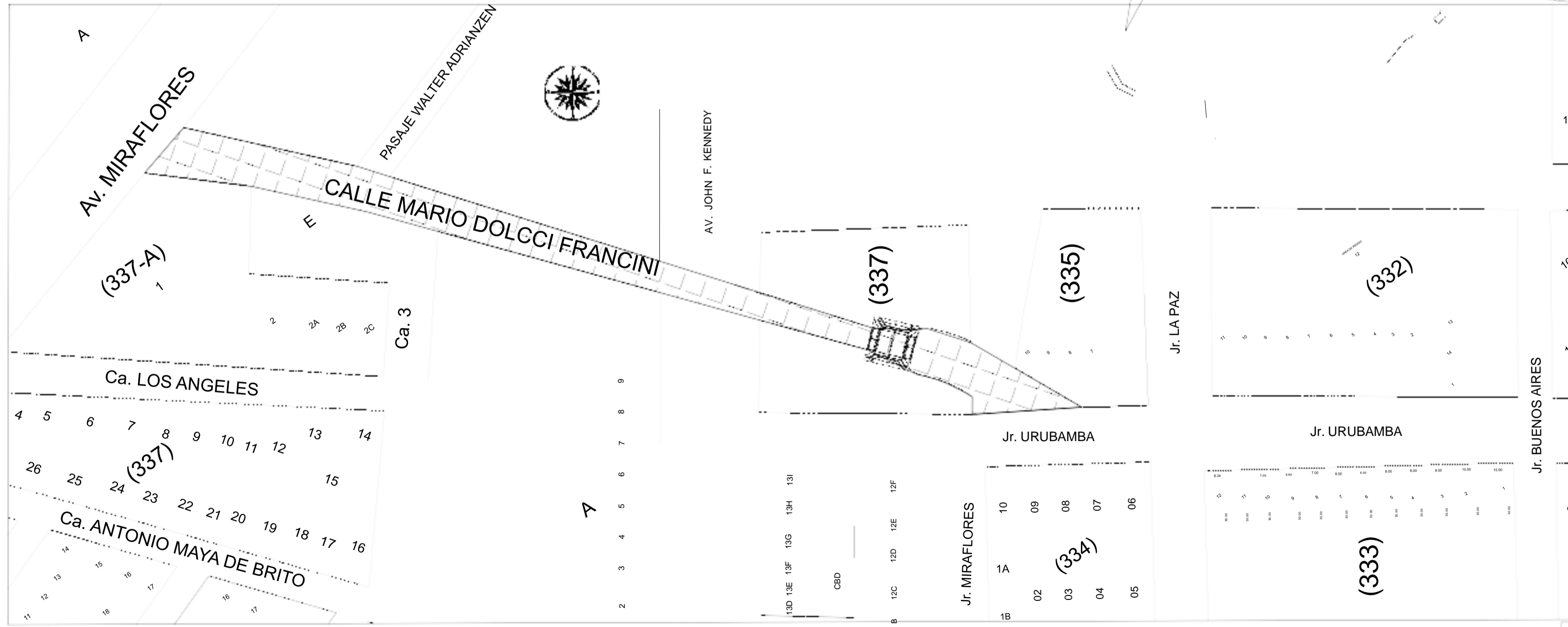
LIMITE DE AREA
AutoCAD SHX Text
2022-09-08 20:35:5

LIMITE DISTRIT
AutoCAD SHX Text
2022-09-08 20:35:5

S



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LIMITE DE AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
	AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
	LIMITE DISTRITAL



LOCALIZACION DEL PROYECTO
ESC.: 1/10,000

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CORONEL PORTILLO GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y OBRAS SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI, BENEFICIO CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI, BENEFICIO CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI, BENEFICIO CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI, BENEFICIO CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI			
PLANO:	ESPECIALIDAD:	CUS Nº:	UBICACION:
PROYECTISTA:	DIBUJO:	FECHA:	ESCALA:
	R.S.E.	MAYO - 2021	1:500

PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION - CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI

ESC.: 1/750

AutoCAD SHX Text
2022-09-08 20:35:5

MEJORAMIENT
POTABLE Y A
DE LA CALLE M
FRANCINI, DIS
CALLERIA, PR
PORTILLO, UC
INTEC-LA



PLANTA - RED PROVISIONAL DE AGUA (CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI)

ESC. 1/500

LEYENDA	
LIMITE DE PROPIEDAD	RED PROVISIONAL DE AGUA
MANZANO Y LOTIZACION	CONEXIONES DOMICILIARIAS PROVISIONALES (33 und)
PAVIMENTO EXISTENTE	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CORONEL PORTILLO
 GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y OBRAS
 SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y SANITARIA EN LA CALLE MARIO DOLCCI FRANCINI, DISTRITO DE CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI.

PLANO: PLANTA DE RED PROVISIONAL DE AGUA	ESPECIALIDAD: SANEAMIENTO	CUR# 2514965	UBICACION: DISTRITO DE CALLERIA, PROV. DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI
PROYECTISTA: INGENIERO CIVIL R.S.E.	DIBUJO: R.S.E.	FECHA: MAYO 2021	ESCALA: 1:500



SOLICITADO POR: Rojas Paima, Frank	ESTRUCTURA: Reservorio de almacenamiento
PROYECTO : Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable De La Calle Mario Doloci Francini, Distrito De Calleria, Provincia De Coronel Portillo, Departamento De Ucayali, Para Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La Población – 2022	LOCALIZACIÓN: Contorno de Reservorio
UBICACIÓN : Calle Doloci FRancini, Distrito de Calleria, Provincia de Coronel Prtillo, Departamento de Ucayali.	MATERIAL: Concreto
REALIZADO POR: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS	FECHA : 10 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO	ÍNDICE DE REBOTE
1	26
2	27
3	29
4	27
5	30
6	28
7	26
8	28
9	28
10	27
11	26
12	27
13	30
14	28
15	28
16	29

RECOMENDACIONES DEL BOLETÍN TÉCNICO: CEMENTO. N° 60. ASOCEM

Se tomaran 16 lecturas para obtener el promedio, en el caso de que una o dos lecturas difieran en mas de 7 unidades del promedio serán descartadas, si fueran mas las que difieran se anulará la prueba.



IMAGEN REFERENCIAL

CORRELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL REBOTE - RESISTENCIA A COMPRESIÓN

ESTRUCTURA :	Reservorio de almacenamiento
LOCALIZACIÓN :	Se muestra en el plano
UBICACIÓN :	Contorno de Reservorio
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO :	Se encuentra con algunas patologías como erosiones, mohos, eflorescencia y fisuras
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL ENSAYO :	Se tiene una superficie seca, esmerilada, con textura del vaciado y reglado
COMPOSICIÓN :	Hormigón y cemento
RESISTENCIA DE DISEÑO :	$f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$
EDAD :	Concreto con 20 años de antigüedad
TIPO DE ENCOFRADO :	No tiene
TIPO DE MARTILLO :	Esclerómetro Tipo I (N), TEST HAMMER - BPM
MODELO N° (DEL MARTILLO) :	ZC3 - A
N° DE SERIE DEL MARTILLO :	1038
PROMEDIO DE REBOTE DEL ÁREA DE ENSAYO :	27.8
POSICION DE DELCTURA	Horizontal

ÍNDICE ESCLEROMETRICO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	Kgf./cm ²	Mpa
28	220	22

VALOR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO = 22 Mpa 220 Kgf./cm²

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante

Diaz Huarac Noe Paul
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 160583
 CIV N° 010202 VCZRUV

